



UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE MOTRICIDADE HUMANA



# RELAÇÃO ENTRE OS FATORES QUE INFLUENCIAM A INTERAÇÃO COM UM SERVIÇO DE REALIDADE AUMENTADA PARA UMA CIDADE INTELIGENTE

Dissertação elaborado com vista à obtenção do grau de Mestre em Ergonomia

Orientadores: Professor Doutor Francisco dos Santos Rebelo

Professor Doutor Paulo Ignácio Noriega Pinto Machado

Júri:

Presidente:

Professora Doutora Júlia Maria Vitorino Teles

Vogais:

Professor Doutor Francisco dos Santos Rebelo

Professora Doutora Teresa Margarida Crato Patrone de Abreu Cotrim

Daniela Alexandra Correia Santos

2018



## Agradecimentos

Começo por agradecer à equipa do Laboratório de Ergonomia e Realidade Virtual – ErgoVR, Universidade de Lisboa, Professor Doutor Francisco Rebelo e Professor Doutor Paulo Noriega pelo acolhimento e apoio ao longo da minha jornada.

A todos os amigos e colegas que de forma direta ou indireta contribuíram ou auxiliaram na elaboração do estudo. Um agradecimento especial ao colega e amigo de trabalho Tiago Oliveira, pela disponibilidade, paciência e força nos momentos menos fáceis. Muito obrigado também à Sabrina Oliveira por contribuir no desenvolvimento das ilustrações e à Inês Beites por melhorar as minhas traduções.

Não posso deixar de agradecer à minha família extraordinária por todo o apoio económico, força e carinho ao longo de toda a minha vida.

Agradeço a toda a equipa do projeto *Smart City Sense* por me deixar fazer parte de algo tão incrível e inovador como desenvolver as cidades do futuro. Muito obrigado aos parceiros: Thales, Instituto Superior Técnico, Faculdade de Motricidade Humana e Polícia Municipal de Lisboa.

Agradeço por último, mas não menos importantes... a todos aqueles que se dispuseram a ajudar-me na realização dos inquéritos, tanto na divulgação como no preenchimento. Sem vós a recolha desses dados teria sido impossível.

Agradeço a todos os que de alguma forma tornaram possível a realização do presente trabalho, peço desculpa se por lapso deixei alguém de parte.

**Muito Obrigado**, do fundo do meu coração!

## Resumo

Atualmente possuímos tecnologia capaz de processar grandes quantidades de informação da cidade automaticamente, contudo existem dados que não podem ser recolhidos através de sensores e onde o cidadão ativo deve envolver-se para promover o bom funcionamento da cidade. O principal problema que se coloca é a identificação dos fatores que influenciam a interação com serviços inovadores capazes de envolver os utilizadores no momento de partilhar informações sobre eventos bons ou maus da cidade. Diversas teorias da psicologia social indicam a existência de variáveis capazes de estimular o cidadão a partilhar conhecimentos. Tendo em conta estas variáveis é necessário saber quais as responsáveis pela aceitação de uma solução de serviço móvel com realidade aumentada. A amostra foi constituída por 207 participantes recrutados através de redes sociais e e-mail. O inquérito baseou-se na visualização de um vídeo onde uma personagem interage com a cidade utilizando um serviço de realidade aumentada. Após o mesmo, os participantes responderam às questões apresentadas. Os resultados indicaram que as variáveis que influenciam a aceitação do serviço de realidade aumentada em 47,9% são: a intenção de usar, diversão percebida, intenção de partilhar conhecimento, intenção de obter conhecimento, valor percebido, semelhança percebida e benefícios recíprocos percebidos. Tendo estes e outros dados foi criado um modelo que mostra a relação das variáveis com a aceitação do serviço de realidade aumentada na cidade.

**Palavras-Chave:** Cidade inteligente, partilha de informação, cidadão, aceitação da tecnologia, realidade aumentada.

## Abstract

Currently we have technology capable of processing automatically large amounts of the city's information, however there are data that can't be collected through sensors and where the active citizen must get involved to promote the good functioning of the city. The main problem is the identification of the factors that influence the interaction with innovative services capable of involving users when sharing information about good or bad events in the city. Some social psychology theories indicate the existence of constructs capable of stimulating citizen's sharing knowledge. Considering these constructs, it's necessary to assess the acceptance of the mobile augmented reality service solution. The sample consisted of 207 participants recruited through social networks and e-mail. The survey was based on the visualization of a video, where a character interacts with the city using a mobile augmented reality service. After that, the participants answered the questions presented. The results indicated that the constructs influencing the acceptance of the augmented reality service in 47.9% are: intention to use, perceived enjoyment, intention to share experience, intention to get knowledge, perceived value, perceived similarity and perceived reciprocal benefits. Having these and other data, was created a model that shows the relationship of these variables the acceptance of the service of augmented reality in the city.

**Keywords:** Smart City, information sharing, citizen, acceptance of technology, augmented reality.

# Índice

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	ii
Abstract .....	iii
Índice .....	iv
Índice de Figuras .....	vi
Índice de Tabelas .....	vii
Índice de Gráficos .....	viii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos .....	ix
1. Introdução .....	1
1.1 Objetivos da investigação .....	3
1.1.1 Objetivo Geral .....	3
1.1.2 Objetivo Específico .....	3
2. Enquadramento teórico .....	4
2.1 <i>Smart Cities</i> / Cidades Inteligentes .....	4
2.2 Teorias da psicologia social .....	5
2.2.1 Teoria do capital social .....	5
2.2.2 Teoria do Intercâmbio Social .....	7
2.2.3 Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis .....	9
2.3 Realidade Aumentada .....	11
3. Método e Procedimentos .....	16
3.1 Hipóteses .....	16
3.2 Características do Questionário .....	17
3.2.1 Desenvolvimento do Vídeo .....	17
3.2.2 Questões .....	20
3.3 Procedimentos .....	22

3.4 Participantes .....	23
4. Resultados e Discussão.....	25
5. Conclusão .....	39
Referências .....	42
Apêndice A – Questões utilizadas no questionário .....	48

## Índice de Figuras

Figura 1 – Modelo de pesquisa apresentado por Zhao et al. (2012) com as respetivas hipóteses testadas pelo autor (tradução livre).....	6
Figura 2 – Modelo de pesquisa apresentado por Moghavvemi et al. (2017) com as respetivas hipóteses testadas pelo autor (tradução livre). ....	8
Figura 3 – Modelo TAMMS proposto por Kaasinen (2005) (tradução livre).....	10
Figura 4 – Relação entre computação ubíqua, pervasiva e móvel, Fonte: Araujo (2003). .....	11
Figura 5 – Representação Simplificada da “virtualidade contínua” apresentado por Milgram & Kishino (1994) (tradução livre).....	12
Figura 6 – VeinViewer, Imagem disponível em: < <a href="https://goo.gl/fvmEaz">https://goo.gl/fvmEaz</a> > Acesso em 14 de junho de 2018.....	13
Figura 7 – RA aplicada na área militar (Head Up Display), Imagem disponível em: < <a href="https://goo.gl/wyoVtN">https://goo.gl/wyoVtN</a> > Acesso em 14 de junho de 2018. ....	13
Figura 8 – RA para reparação no meio industrial, Imagem disponível em: < <a href="https://goo.gl/YrmWNv">https://goo.gl/YrmWNv</a> > Acesso em 14 de junho de 2018.....	14
Figura 9 – RA a favor da construção civil, Imagem disponível em: < <a href="https://goo.gl/7jXnnR">https://goo.gl/7jXnnR</a> > Acesso em 14 de junho de 2018. ....	14
Figura 10 – RA para interagir com conteúdo didático, Imagem disponível em: < <a href="https://goo.gl/b9ykp4">https://goo.gl/b9ykp4</a> > Acesso em 14 de junho de 2018.....	14
Figura 11 – RA aplicada em jogos, Imagem disponível em: < <a href="https://goo.gl/LybEa7">https://goo.gl/LybEa7</a> > Acesso em 14 de junho de 2018. ....	15
Figura 12 – Apresentação da Maria, ela terá uma consulta médica dentro de 40 minutos. .....	18
Figura 13 – Primeira situação, a Maria encontra e reporta um buraco no passeio. ....	18
Figura 14 – Segunda situação, a Maria usa RA para ver um edifício antes da intervenção. .....	19
Figura 15 – Terceira situação, a Maria é a primeira a reportar uma arte urbana. Fecho do vídeo.....	19
Figura 16 - Proposta de Modelo para Aceitação de um Serviço Móvel de Realidade Aumentada para uma Cidade Inteligente. ....	36



## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Dados demográficos. ....	24
Tabela 2 - Distribuição das frequências absolutas e relativas das respostas para cada afirmação. ....	25
Tabela 3 – Distribuição das idades e género para a preferência de destino de férias. ....	30
Tabela 4 - Distribuição das idades e género para a frequência de utilização de redes sociais. ....	31
Tabela 5 - Distribuição das idades e género para as formas de utilização de redes sociais. ....	32
Tabela 6 - Resumo das hipóteses e respetiva conclusão consoante os resultados obtidos. ....	33
Tabela 7 - Matriz fatorial após rotação Varimax. ....	34

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Preferência de destino de férias relacionada com a intenção de usar a plataforma.....	30
Gráfico 2 - Frequência de uso de redes sociais relacionada com a intenção de usar a plataforma.....	31
Gráfico 3 - Forma de utilização de redes sociais relacionada com a intenção de usar a plataforma.....	32

## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

CV (Comunidade Virtual)

CVs (Comunidades Virtuais)

RA (Realidade aumentada)

SCS (Smart City Sense)

TAM (Modelo de aceitação de tecnologia)

TAM2 (Modelo de aceitação de tecnologia 2)

TAMMS (Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis)

TICs (Tecnologias de informação e comunicação)

UTAUT (Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia)

# 1. Introdução

As grandes cidades tornaram-se uma atração para a população que procurava empregos com salários superiores, melhores infraestruturas e serviços, tais como, hospitais, transportes e educação (Alarcão, 1964). Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística e divulgados pela Câmara Municipal de Lisboa, em 2013, a região de Lisboa contava com cerca de 2,8 milhões de residentes o que representa cerca de 27% da população nacional (Câmara Municipal de Lisboa, 2016b). A Câmara Municipal de Lisboa também apresenta resultados dos Censos 2011 que indicam que mais de 425 747 pessoas entram na cidade de Lisboa diariamente (Câmara Municipal de Lisboa, 2016a).

Sendo a cidade o centro de maior atividade vê-se a necessidade de criar sistemas inteligentes para gerir toda a informação da cidade e com isto criar soluções para os problemas consequentes da urbanização. As *Smart Cities* também conhecidas como cidades inteligentes surgem como uma possível solução para a insuficiência dos serviços da cidade que advêm do aumento da população nessa área. Com as tecnologias de informação e comunicação (TICs) todas as informações dos setores da cidade podem ser controladas e interligadas para responder de forma sustentável a problemas da cidade (Moises, 2015). As TICs têm um papel crucial no desenvolvimento destas cidades podendo aumentar o seu *status* tornando-a numa cidade bem-sucedida globalmente (Akçura, Avci, & Holmes, 2014).

O seguinte trabalho está integrado no “projeto *Smart City Sense*, financiado pela União Europeia ao abrigo do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional no âmbito do programa Portugal 2020 para a Região de Lisboa, propõe uma abordagem ao tema das cidades inteligentes” (“SCS - Smart City Sense Website,” 2018).

O projeto propõe a concetualização, desenho e implementação de uma plataforma informática em que, a riqueza dos dados recolhidos pelos cidadãos (volume, variedade e detalhe), seja agregada com outros dados provenientes de uma multiplicidade de sensores, sistemas e aplicações disponíveis na cidade, fornecendo em tempo real, uma visão mais clara e viva sobre o “pulsar” global da cidade (“SCS - Smart City Sense Website,” 2018).

O cidadão deixará de ser meramente consumidor de informação sobre o ambiente que o rodeia e passará a ser contribuinte ativo na melhoria da vida quotidiana nos grandes

centros urbanos com a introdução de dados numa plataforma. A plataforma irá permitir criar um ambiente virtual adequado à cooperação entre os cidadãos, garantindo que as informações disponibilizadas por uma das partes, esteja disponível a todos os interessados após o seu processamento (“SCS - Smart City Sense Website,” 2018). Para que a partilha de informação seja mais eficaz, é necessário que o indivíduo esteja motivado para tal, isto é, o sujeito espera ter uma recompensa associada a esta partilha (Matos, Almeida, & Moura, n.d.; Rito, n.d.). Uma outra forma de motivar as ações das pessoas é sentindo-se parte de um grupo, quando as pessoas se sentem ligadas a um grupo ficam motivadas a trabalhar (Carr & Walton, 2014).

Este projeto é constituído por quatro parceiros de diferentes áreas de desenvolvimento, a Thales Portugal, Polícia Municipal de Lisboa, o Instituto Superior Técnico e a Faculdade Motricidade Humana, ambos da Universidade de Lisboa (“SCS - Smart City Sense Website,” 2018).

No Laboratório de Ergonomia da Faculdade Motricidade Humana, as atividades a ser desenvolvidas no âmbito deste projeto são:

- Análise de mecanismos de “engagement”, como fator fundamental para a definição das estratégias de gamificação da plataforma “Smart City Sense”;
- Desenvolvimento de propostas de gamificação para a plataforma “Smart City Sense”, em função do público alvo;
- Desenvolvimento e avaliação de interfaces para interação com a plataforma “Smart City Sense”, em função do público alvo;
- Avaliação da usabilidade e experiência de utilização das propostas de gamificação e interfaces para a interação com a plataforma, em função do público alvo.

(“SCS - Smart City Sense Website,” 2018)

Propõe-se para a presente dissertação a identificação dos fatores que influenciam a interação com um serviço de realidade aumentada para uma cidade inteligente e qual a relação entre estes mesmos fatores. A plataforma “Smart City Sense” SCS é um modelo que se encontra em fase de investigação, e como tal, é missão da ergonomia compreender quais podem ser as soluções viáveis para esta plataforma de forma a satisfazer a necessidade do utilizador sem esquecer os objetivos do projeto. Entre várias soluções, a

proposta a analisar neste trabalho contempla a interação do utilizador com a cidade através de um sistema móvel de realidade aumentada. A realidade aumentada é uma forma inovadora de apresentar informação, e como tal, foi desenvolvido um vídeo para simular a atividade de um cidadão. Este trabalho é relevante para compreender até que ponto os potenciais utilizadores estão dispostos a aceitar usar este tipo de sistema para partilhar informações sobre a cidade.

O presente documento encontra-se dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo é apresentada a introdução e os objetivos da investigação. Neste capítulo ainda se abordou a relevância da realização deste trabalho para o projeto em questão. No segundo capítulo são apresentados os componentes teóricos que serviram de base ao estudo. O terceiro capítulo trata das hipóteses, descrição da ferramenta aplicada, procedimentos efetuados e amostra obtida. O quarto capítulo resume-se à apresentação e discussão dos diversos resultados obtidos e o modelo de aceitação do serviço. Por fim, no quinto capítulo são apresentadas as conclusões baseadas nos resultados obtidos, limitações do estudo, perspetivas futuras que podem ser colocadas em prática para melhorar e aprofundar os conhecimentos obtidos e ainda os contributos para o projeto *Smart City Sense*.

## **1.1 Objetivos da investigação**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

- Identificar e estabelecer relações entre fatores que influenciam a interação com um serviço de realidade aumentada para uma cidade inteligente.

### **1.1.2 Objetivo Específico**

1. Estabelecer relações entre as variáveis pessoais e a intenção de usar um serviço de realidade aumentada.
2. Procurar a existência de agrupamentos entre as variáveis presentes na Teoria do Capital Social, Teoria do Intercâmbio Social e no Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis que expliquem a aceitação da utilização de um serviço de Realidade Aumentada numa *Smart City*.
3. Desenvolver um modelo para aceitação da utilização de realidade aumentada na *Smart City*.

## 2. Enquadramento teórico

O seguinte capítulo procura enquadrar a temática de investigação com base na revisão da literatura de forma a alicerçar o trabalho empírico desenvolvido. São referidos trabalhos na área das teorias da psicologia social (nomeadamente a Teoria do Capital Social, a Teoria do Intercâmbio Social e do Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis), das *smart cities* e da realidade aumentada.

### 2.1 *Smart Cities* / Cidades Inteligentes

As *Smart Cities* ou Cidades Inteligentes são designações atribuídas a espaços urbanos do futuro, seguros, ecológicos e eficientes que utilizam recursos avançados, sensores, componentes eletrónicos e redes para coletar informações e tratá-las para tomar decisões (Hall, Bowerman, Braverman, Taylor, & Todosow, 2000). Estas cidades são capazes de gerir as condições de todas as suas infraestruturas (estradas, pontes, túneis, ferrovias, aeroportos, portos, comunicações, água, eletricidade e edifícios). Esta gestão é capaz de realizar em simultâneo diversas tarefas como: otimizar recursos; implementar manutenções preventivas; atender aos aspetos de segurança; e maximizar os serviços para os cidadãos (Hall et al., 2000). Estes autores ainda referem que com sistemas avançados de monitorização e sensores inteligentes integrados, os dados podem ser coletados e avaliados em tempo real, melhorando a tomada de decisões da administração da cidade.

Para além da utilização de tecnologias, o cidadão também é capaz de interagir com a cidade não só obtendo informação, mas também transmitindo para outros utilizadores. Atualmente com a utilização massiva da tecnologia, os *smartphones* deram aos utilizadores a capacidade de entrar na rede a partir de qualquer local. Assim sendo, estes também podem e devem contribuir para o desenvolvimento da cidade, produção de soluções urbanas inovadoras e melhoramento da qualidade de vida com a partilha de informação (Elmaghraby & Losavio, 2014).

O sucesso dos serviços ligados às *Smart Cities* estão relacionados com o seu bom desempenho e qualidade de vida na cidade, exemplo disto são os transportes públicos onde o serviço deve ter em conta as necessidades dos utilizadores, caso contrário, estes podem optar por um transporte privado e levar ao fracasso do serviço público (Belanche, Casaló, & Orús, 2016).

A longo prazo espera-se que estas cidades sejam capazes de cruzar todo o tipo de informação e que se autorreparem de acordo com a sua necessidade. Espera-se também uma melhor e mais eficaz utilização dos seus recursos, segurança e melhoramento dos espaços ambientais e de trabalho (Hall et al., 2000).

## **2.2 Teorias da psicologia social**

Grupos de pessoas que utilizam espaços *online* para introduzir e gerar conteúdo com base nos seus interesses comuns são usualmente designados por Comunidades Virtuais (CVs). Estas comunidades apenas têm sucesso se existir compartilhamento de informação entre membros e, nesse sentido, investigadores têm tentado encontrar os fatores responsáveis por atrair as pessoas a participar em CVs (Zhou, Jin, Vogel, Fang, & Chen, 2011).

Visto que neste projeto se pretende criar uma grande rede de pessoas ligadas entre si como numa comunidade virtual (CV) é fundamental abordar as teorias que podem explicar e motivar os utilizadores a usar as mesmas.

### **2.2.1 Teoria do capital social**

O termo capital social é definido como os recursos intrínsecos às relações sociais (Nahapiet & Ghoshal, 1998). Estes autores propuseram ainda três dimensões: estrutural, relacional e cognitiva para explicar a teoria do capital social. A dimensão estrutural refere-se à relação do indivíduo com um sistema social, ou seja, a inclusão do indivíduo na rede de forma a ter acesso aos recursos disponíveis. A dimensão relacional refere-se ao desenvolvimento de relacionamentos entre indivíduos com base no número de interações, confiança e afinidade. A dimensão cognitiva refere-se a interpretações comuns entre ambas as partes, isto é, a compreensão de objetivos e quais as ações coletivas adequadas por exemplo.

Outros investigadores como Chiu, Hsu, & Wang (2006), Wasko & Faraj (2005) e Kankanhalli, Tan, & Wei (2005) mostraram que o capital social é um recurso capaz de provocar a partilha de conhecimento em ambiente virtual (CVs).

Zhao, Lu, Wang, Chau, & Zhang (2012) analisaram o capital social nas suas três dimensões e relacionaram-nas com o sentimento de pertença como um fator positivo para motivar os utilizadores a partilhar e obter conhecimento de comunidades (figura 1). As variáveis “intenção de obter conhecimento” e “intenção de compartilhar conhecimento”



aparecem no modelo de estudo destes autores como resultado esperado de uma boa relação das variáveis do capital social e sentimento de pertença.

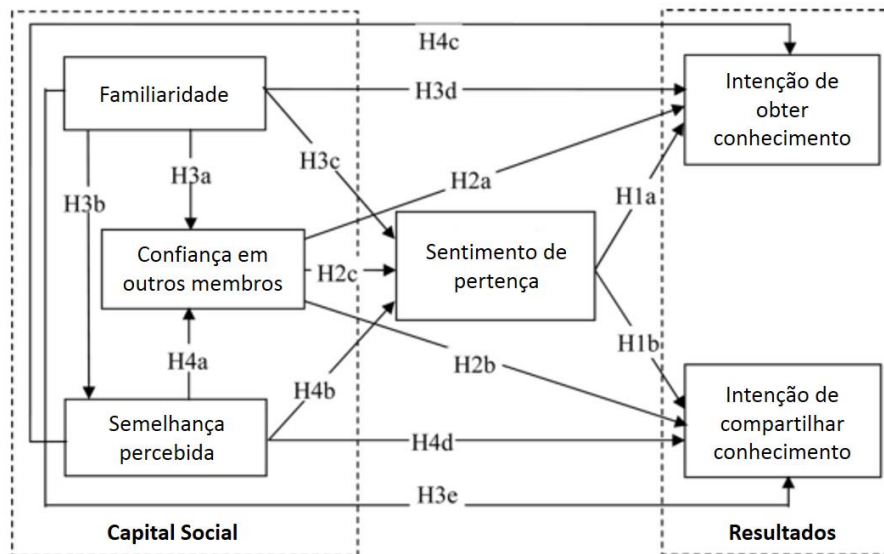


Figura 1 – Modelo de pesquisa apresentado por Zhao et al. (2012) com as respectivas hipóteses testadas pelo autor (tradução livre).

No modelo da figura acima as variáveis: familiaridade, confiança em outros membros e semelhança percebida, são equivalentes às três dimensões do capital social propostas por Nahapiet & Ghoshal (1998).

A “familiaridade” integrada na dimensão estrutural (Nahapiet & Ghoshal, 1998) está relacionada com as interações que podem ser estabelecidas entre membros numa CV. Os indivíduos familiarizam-se quando interagem entre si, estas relações diminuem a incerteza, aumentam a confiança e o conteúdo partilhado (Zhao et al., 2012).

A “confiança em outros membros” entra na dimensão relacional e, como o nome indica, é a relação de confiança geral com outros membros da CV (Ridings, Gefen, & Arinze, 2002). A confiança nos outros facilita a intenção dos membros em obter informações da CV (Y. Lu, Zhao, & Wang, 2010) e o processo de utilidade e credibilidade da informação encontrada na comunidade (Zhao et al., 2012).

A “semelhança percebida” enquadra-se na dimensão cognitiva e indica as características comuns entre membros, isto é, interesses, experiências, valores e objetivos semelhantes a outros indivíduos da comunidade (Y. Lu et al., 2010; Zhao et al., 2012). A existência deste fator aumenta a confiança, ou seja, as pessoas vão aceitar recomendações

de pessoas que têm os interesses mais semelhantes (Zhao et al., 2012; Ziegler & Golbeck, 2007).

### **Sentimento de Pertença**

O “sentimento de pertença” está intimamente relacionado com a experiência de ser “importante”, isto é, valorizado por outras pessoas e com a coerência dos conteúdos que quer partilhar e encontrar na comunidade (Meyer & Allen, 1991). Considerado por Hagerty, Lynch-sauer, Patusky, Bouwsema, & Collier (1992) “A experiência do envolvimento pessoal num sistema ou ambiente para que as pessoas se sintam parte integrante desse sistema ou ambiente.” (p. 173). O envolvimento do utilizador com outros membros com objetivos idênticos enfatiza a utilização da comunidade, o utilizador pode sentir-se mais propenso a partilhar e utilizar o conhecimento adquirido na comunidade para as suas decisões pessoais (Zhao et al., 2012).

### **2.2.2 Teoria do Intercâmbio Social**

A teoria de intercâmbio social é definida como uma troca feita por ambas as partes de forma voluntária, estas ações envolvem o utilizador e motivam-no a partilhar na expectativa de reciprocidade (Blau, 1964; Gouldner, 1960). Geralmente as pessoas ajudam na expectativa de ter algo em troca no futuro e com o fim de maximizar essa “recompensa” podem construir relacionamentos sociais compartilhando o seu conhecimento (Liang, Liu, & Wu, 2008).

Vários investigadores deram o seu contributo e encontraram fatores que podem motivar este comportamento de partilhas recíprocas, como, por exemplo, situações custo/benefício em partilhar conhecimento (perda de conhecimento e esforço *vs* prazer em ajudar, status, reciprocidade e recompensas) (Kankanhalli et al., 2005). Wasko & Faraj (2005) estudaram a reputação, ajudar os outros, compromisso e reciprocidade em partilhar informação. Já M. Hsu, Ju, Yen, & Chang (2007) debruçaram-se sobre a autoeficácia e expectativa dos resultados como preditores de comportamentos de partilha.

Moghavvemi, Sharabati, Paramanathan, & Rahin (2017) também se basearam nesta teoria para apresentar o seu modelo de pesquisa (figura 2), estes levantaram as suas questões e tentaram encontrar o peso que cada variável (benefício recíproco percebido, diversão percebida, poder do conhecimento, status percebido e expectativa de resultado) tem na “partilha de conhecimento” através de grupos no Facebook.

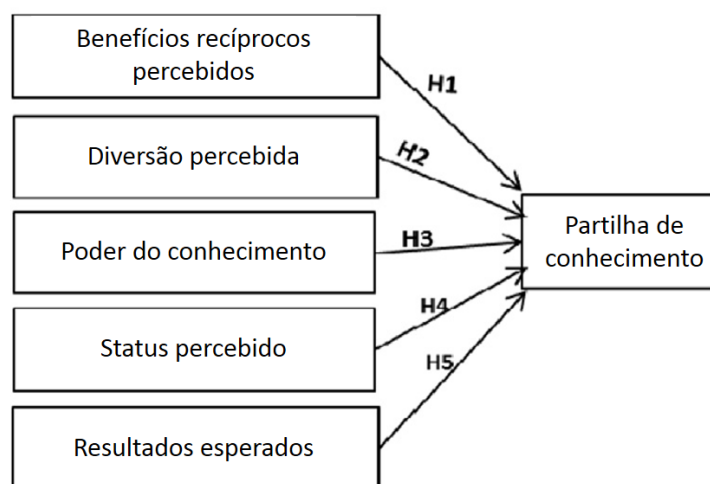


Figura 2 – Modelo de pesquisa apresentado por Moghavvemi et al. (2017) com as respectivas hipóteses testadas pelo autor (tradução livre).

De acordo com Kankanhalli et al. (2005) a variável “benefícios recíprocos percebidos” está relacionada com o que as pessoas esperam beneficiar no futuro com as suas ações atuais, isto é, ao partilhar informação esperam ter algo em troca noutro momento. Geralmente, os indivíduos apenas partilham informação quando acreditam que vão ter alguma recompensa que vale a pena (Davenport & Prusak, 1998, citado por Moghavvemi et al., 2017). Este fator pode proporcionar motivação para o compartilhamento de informação (Bock, Zmud, Kim, & Lee, 2005; Moghavvemi et al., 2017).

A “diversão percebida” pode ser vista a partir de duas perspetivas: uma que considera o prazer em usar a CV e outra que considera o prazer em ajudar os outros (Moghavvemi et al., 2017). Segundo a primeira perspetiva, a participação numa comunidade é feita se dessa interação resultar algum prazer ou diversão (Moghavvemi et al., 2017). Na segunda perspetiva, a “diversão percebida” é obtida a compartilhar conhecimento com outros utilizadores de uma CV (Kankanhalli et al., 2005). Os utilizadores sentem-se mais motivados em partilhar quando podem ajudar os outros (McLure Wasko & Faraj, 2000)

O “poder do conhecimento” é considerado por French & Raven (1959) como possuir conhecimento e assim estar numa posição privilegiada de fazer uso dele das mais variadas formas. A pessoa poderá compartilhar, reter, manipular, distorcer, ocultar, ajudar os outros, ou usá-lo como arma (Kankanhalli et al., 2005). As pessoas podem optar por

reter ou ocultar uma informação por medo de perder alguma oportunidade (Dunford, 2000; Grandori & Kogut, 2002).

O “status percebido” é o grau de reputação que a pessoa pensa ter por partilhar informação (C. L. Hsu & Lin, 2008), isto é, a influência e o respeito que essa pessoa adquire aos olhos de outros utilizadores por partilhar conhecimento (Anderson, Srivastava, Beer, Spataro, & Chatman, 2006). A construção da reputação motiva a partilha de informação (Donath, 1999) e pode ajudar a manter a pessoa na comunidade (Marett & Joshi, 2009).

Os “resultados esperados” é uma variável que se refere aos resultados/recompensas esperadas pelo utilizador após a partilha de informação (M. Hsu et al., 2007), onde o utilizador acredita que com a partilha haverá uma consequência favorável para ele (Chiu et al., 2006; M. Hsu et al., 2007; H. Lu & Hsiao, 2007).

### **2.2.3 Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis**

O modelo de aceitação de tecnologia (também conhecido por TAM) foi apresentado por Davis (1989), este modelo procurou explicar que a facilidade de uso percebida e a utilidade percebida afetam a intenção de usar. Mais tarde Venkatesh & Davis (2000) melhoraram o modelo para TAM2, este modelo apresenta a facilidade de uso percebida e, mais detalhadamente, as variáveis subjacentes à utilidade percebida que afeta a intenção de usar. Morris, Davis, Davis, & Venkatesh (2003) propõem a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) onde combinam o modelo TAM original e mais sete abordagens de pesquisa. D. F. Davis & Venkatesh (2004) mostram que o modelo pode ser versátil e estudar não só a aceitação de produtos já existentes, mas também testar a utilidade das soluções/conceitos de tecnologia/produtos.

Kaasinen (2005) baseou-se no modelo TAM original de Davis (1989) para desenvolver o Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis (TAMMS). Este modelo visa ajudar na fase de projeto de desenvolvimento de serviços móveis e identificar os problemas que devem ser ultrapassados para garantir a aceitação pelo utilizador, enquanto que o modelo TAM foi construído para explicar a aceitação do utilizador para soluções já existentes.

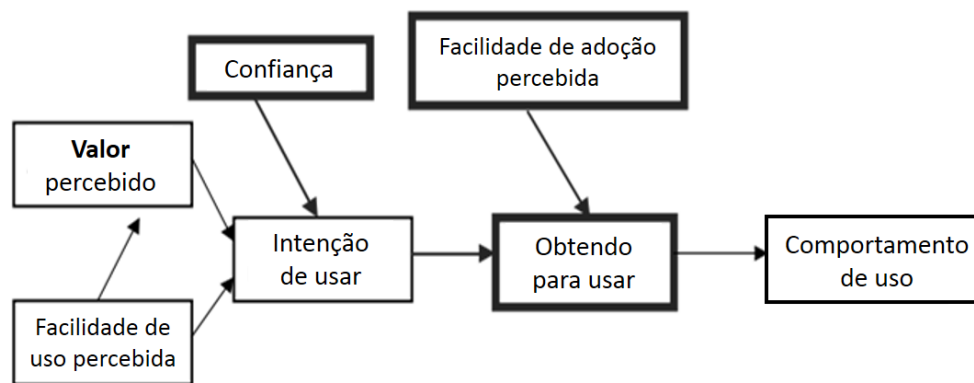


Figura 3 – Modelo TAMMS proposto por Kaasinen (2005) (tradução livre).

Ao propor o TAMMS (figura 3) Kaasinen (2005) baseou-se na estrutura do modelo TAM adicionando três construtos (3 caixas a negrito) e a mudança de designação de “utilidade” para “valor” percebido (escrito a negrito na figura). Assim o modelo sugere que a facilidade de uso percebida, o valor percebido e a confiança afetam a intenção de usar. Por sua vez, facilidade de adoção percebida afeta a passagem ao uso real do serviço.

No modelo TAM, Davis (1989) definiu “facilidade de uso percebida” como “o grau em que uma pessoa acredita que usar um determinado sistema estaria livre de esforço”. As experiências já vivenciadas pelo utilizador e as características/limitações dos serviços móveis afetam a facilidade de uso percebida (Kaasinen, 2005).

O “valor percebido” é proposto como a percepção que o utilizador tem de que determinado serviço vai afetar a sua vida. O valor inclui a utilidade racional e as características essenciais apreciadas pelo utilizador, prestadores de serviços e outras partes interessadas (Kaasinen, 2005).

A “confiança” é definida por Fogg & Tseng (1999), citado por Kaasinen (2005), “como um indicador de uma crença positiva sobre a segurança, dependência e confiança percebidas em uma pessoa, objeto ou processo”. Os serviços móveis coletam e usam cada vez mais a informação sobre o ambiente onde o utilizador se encontra, a confiança neste caso não se deve focar simplesmente na confiabilidade da tecnologia, mas também no provedor do serviço que deve assegurar a segurança de dados pessoais.

Kaasinen (2005) indica que a “facilidade de adoção percebida” está relacionada à utilização dos serviços. A adoção de um serviço móvel da *internet* pode ser um dos principais obstáculos já que a grande oferta de serviços disponíveis pode dificultar a procura e a escolha do utilizador. As descrições do serviço devem ser claras e a instalação

fácil, o utilizador deve ser capaz de identificar, compreender e utilizar em qualquer momento.

## 2.3 Realidade Aumentada

A realidade aumentada entra neste enquadramento não só pela sua aplicação prática no estudo, mas também de forma a elucidar o leitor sobre o seu surgimento e as suas funcionalidades. A realidade aumentada (RA) pode ser confundida com realidade virtual, mas na verdade ambos os conceitos são diferentes. Estes serão abordados neste subcapítulo de forma a eliminar qualquer tipo de dúvidas e ainda serão apresentadas algumas utilizações práticas de realidade aumentada atualmente.

Antes de compreender o que é realidade aumentada é preciso entender onde se integra esta solução tecnológica. Araujo (2003) indica que a computação ubíqua é uma computação que se move connosco e que se torna pervasiva na nossa vida quotidiana. Para se compreender em que consiste a computação ubíqua, é necessário ter em mente outros dois conceitos, a computação móvel e a computação pervasiva.

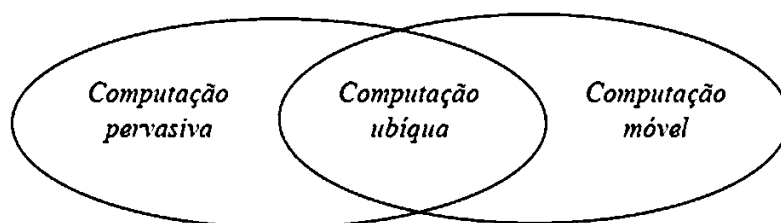


Figura 4 – Relação entre computação ubíqua, pervasiva e móvel, Fonte: Araujo (2003).

A computação ubíqua é a junção da computação pervasiva e móvel (figura 4). A computação ubíqua, considerará a grande capacidade de obter e gerir informação do ambiente através de sensores, característica da computação pervasiva, e do alto grau de mobilidade da computação móvel (Araujo, 2003).

A computação ubíqua está intimamente relacionada com a realidade aumentada, uma tecnologia emergente que se tem tornado muito popular nos últimos anos. Em conceito, a realidade aumentada combina informações geradas por computador e o ambiente real físico de forma a aparecer no mesmo ambiente (Höllerer & Feiner, 2004; Vallino, 1998).

Para Milgram & Kishino (1994) a realidade mista é composta pela realidade aumentada e a virtualidade aumentada (figura 5). A realidade mista existe quando temos

a presença simultânea da realidade física e virtual. A virtualidade aumentada é composta por um ambiente virtual onde são inseridos elementos reais, já a RA apresenta um predomínio do ambiente real sobre o qual são inseridos elementos virtuais.

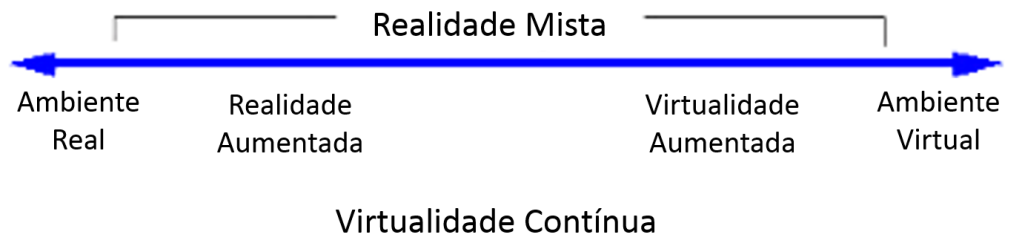


Figura 5 – Representação Simplificada da “virtualidade contínua” apresentado por Milgram & Kishino (1994) (tradução livre).

A realidade aumentada é parte de uma realidade mista que se encontra entre um ambiente totalmente real com outro totalmente virtual, mas que tende para o real (ver figura 5).

Azuma et al. (2001) destaca que sistemas RA devem satisfazer três características: combinar objetos reais e virtuais no ambiente real; interação em tempo real; e concebida em 3D. Outros autores evidenciam a importância das mesmas características. Foresti & Remagnino (2005) dizem que a RA integra numa interface objetos e locais do quotidiano onde ocorre a interação com o conteúdo digital. A informação digital pode ser colocada em tempo real ao utilizador, tornando a RA uma interface versátil para serviços de ambientes inteligentes.

O desenvolvimento de sensores (e.g. câmaras, localização e orientação) em dispositivos móveis possibilita que a RA se torne gradualmente consciente do contexto onde o utilizador se encontra (Schmidt, 2002). Isto significa que o sistema é capaz de cruzar informação e dar ao utilizador informações relacionadas (relevantes, úteis ou divertidas), tendo em conta os elementos físicos existentes na localização do utilizador ou arredores (Peng & Tsou, 2003, citado por Olsson, Kärkkäinen, Lagerstam, & Ventä-Olkkonen, 2012). Exemplo disto é a Catxy®, uma rede social de realidade aumentada criada em Portugal onde os utilizadores podem partilhar as suas fotos em locais e os seus amigos ou seguidores apenas poderão ver se estiverem no local onde esta foi tirada.

Esta forma de introdução de informação digital de forma a “aumentar” o mundo físico tem potencial para revolucionar a forma como a informação é pesquisada e apresentada aos utilizadores pois o mundo passa a ser a interface do utilizador (Höllerer & Feiner, 2004; Wellner, Mackay, & Gold, 1993).

A realidade aumentada tem aplicações nas mais diversas áreas. Por exemplo, na medicina pode diminuir os processos dolorosos para o paciente (figura 6), nos serviços militares pode dar informações ao piloto (figura 7), na indústria pode ajudar nos processos de manutenção e reparação (figura 8), na área da arquitetura pode antecipar uma construção (figura 9), contribui para a educação (figura 10) e para o entretenimento (figura 11).



Figura 6 – VeinViewer, Imagem disponível em: <<https://goo.gl/fvmEaz>> Acesso em 14 de junho de 2018.



Figura 7 – RA aplicada na área militar (Head Up Display), Imagem disponível em: <<https://goo.gl/wyoVtN>> Acesso em 14 de junho de 2018.





Figura 8 – RA para reparação no meio industrial, Imagem disponível em:  
<https://goo.gl/YrmWNv> Acesso em 14 de junho de 2018.

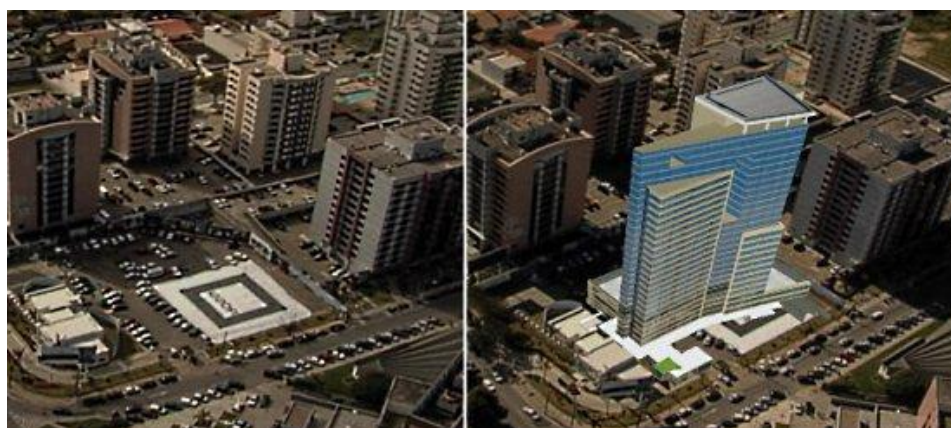


Figura 9 – RA a favor da construção civil, Imagem disponível em: <https://goo.gl/7jXnnR>  
 Acesso em 14 de junho de 2018.

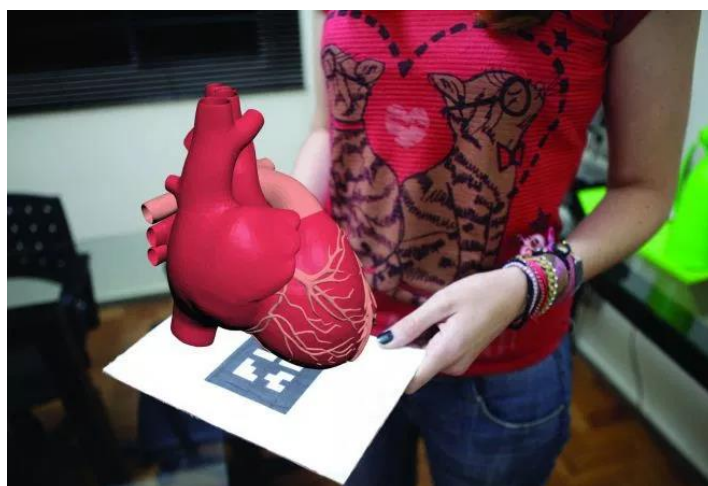


Figura 10 – RA para interagir com conteúdo didático, Imagem disponível em:  
<https://goo.gl/b9ykp4> Acesso em 14 de junho de 2018.

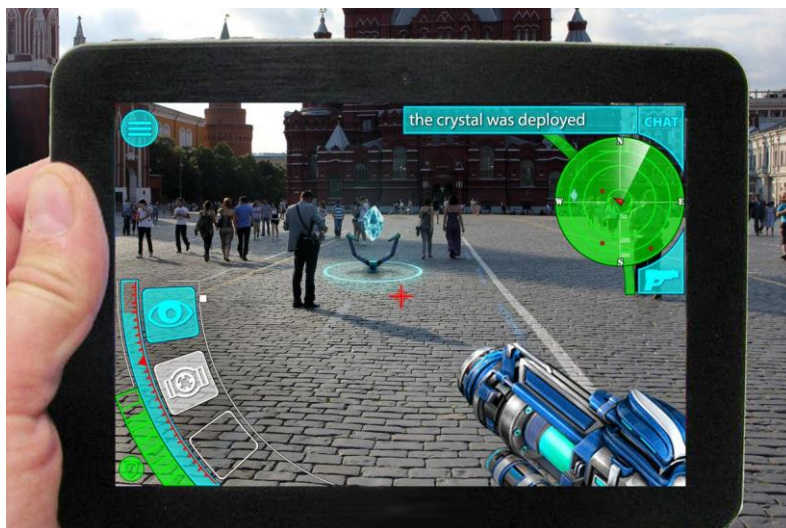


Figura 11 – RA aplicada em jogos, Imagem disponível em: <<https://goo.gl/LybEa7>> Acesso em 14 de junho de 2018.

Como foi descrito, a RA traz elementos virtuais para o mundo real e assim pode contribuir para a melhoria contínua da cidade. Para avaliar o modelo deste serviço, teremos em conta as teorias da psicologia social que suportam a partilha de conhecimento em CVs e a aceitação da tecnologia.

### 3. Método e Procedimentos

No seguinte capítulo serão apresentadas as hipóteses a testar, a ferramenta utilizada, procedimentos e características da amostra obtida. Partindo dos conhecimentos teóricos apresentados no capítulo anterior e os objetivos do estudo, nomeadamente do objetivo principal, identificar e estabelecer relações entre fatores que influenciam a interação com um serviço de RA foram desenvolvidas hipóteses que serão debatidas no capítulo “Resultados e Discussão”.

#### 3.1 Hipóteses

Procurando responder ao primeiro objetivo específico de tentar estabelecer relações entre as variáveis pessoais e a intenção de usar um serviço móvel de realidade aumentada, formularam-se as seguintes hipóteses a explorar:

**H1a:** As idades dos participantes influenciam a intenção de usar a plataforma.

**H2a:** O género dos participantes influencia a intenção de usar a plataforma.

**H3a:** As habilitações dos participantes influenciam a intenção de usar a plataforma.

**H4a:** O tipo de preferência de atividade de fim de semana influencia a intenção de usar a plataforma.

**H5a:** O tipo de preferência de destino de férias influencia a intenção de usar a plataforma.

**H6a:** O tipo de frequência de utilização de redes sociais influencia a intenção de usar a plataforma.

**H7a:** As formas de utilização de redes sociais influenciam a intenção de usar a plataforma.

Baseado no segundo objetivo específico de aferir a existência de agrupamentos entre as variáveis em estudo presentes na Teoria do Capital Social, Teoria do Intercâmbio Social e no Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis apresenta-se a hipótese:

**H1b:** A diversão percebida, intenção de partilhar conhecimento, intenção de obter conhecimento, valor percebido, intenção de usar, semelhança percebida, benefícios recíprocos percebidos, poder do conhecimento, partilha de conhecimento, confiança nos

outros membros, sentimento de pertença e familiaridade deverão constituir fatores que explicam a aceitação de um serviço de RA.

O terceiro objetivo da construção de um modelo explicativo para a aceitação do serviço de RA e intenção de o usar, será alcançado, a partir da análise dos resultados provenientes do objetivo um e dois.

### **3.2 Características do Questionário**

O questionário foi criado na plataforma *online* Google Forms® e encontra-se dividido em quatro secções: termo de consentimento; vídeo com a narrativa e o cenário que contextualiza a utilização de um serviço de RA numa *Smart City*; questões para explorar as variáveis as teorias da psicologia social; e dados demográficos.

Visto que o tema da partilha de informação sobre a cidade numa aplicação para *smartphone* não é algo que se encontra presente no dia a dia dos cidadãos foi criada uma situação em vídeo na plataforma *online* VideoScribe® para ser apresentada na segunda parte do questionário. Após a visualização do vídeo, o participante seguia para as questões propriamente ditas.

#### **3.2.1 Desenvolvimento do Vídeo**

Num modelo de *design* colaborativo foi criada uma narrativa através de um processo de *brainstorming* com quatro especialistas (dois professores de ergonomia, um mestre e um licenciado em ergonomia). Esta narrativa serviu de guião no desenvolvimento do vídeo onde a protagonista Maria, uma cidadã de uma cidade inteligente, utiliza o seu *smartphone* para interagir e partilhar informação sobre a cidade em diferentes situações durante um dia em que tem de ir a uma consulta médica. Durante o percurso a personagem caminha e interage com a cidade utilizando um sistema de realidade aumentada. Ela reporta um problema (buraco) durante o processo de ida para o centro de saúde e encontra informações úteis para si e para outros cidadãos (edifício restaurado e arte urbana) enquanto volta para casa. Após cada atividade, a personagem recebe a sua recompensa incentivando o processo de partilha.

Os elementos gráficos utilizados para desenvolver o vídeo foram desenvolvidos por uma *designer* em Adobe Illustrator®. A colocação e animação dos elementos na plataforma do VideoScribe® e a edição para o vídeo em Sony Vegas Pro 13.0® foi feita por dois ergonomistas. O vídeo final com o tempo total de dois minutos e trinta e nove segundos foi inserido no YouTube® para posterior colocação no questionário.

<https://www.youtube.com/watch?v=4a6zITVOh5s> (link do vídeo, última verificação 02 de julho de 2018)

### Narrativa do vídeo

A Maria está em casa e recebe uma notificação no seu *smartphone* de que tem uma consulta médica agendada dentro de 40 minutos (figura 12). A Maria prepara-se para sair de casa e inicia o seu trajeto a pé para o centro de saúde onde terá a sua consulta, mas durante a caminhada encontra um buraco na calçada. Ela partilha essa informação na Plataforma de Partilha de Informação da Cidade. Após partilhar a existência do buraco, a Maria recebe a informação de que ela foi a 10ª pessoa a reportar, que a reparação está prevista para breve e que irá ter uma recompensa pela partilha (figura 13).



Figura 12 – Apresentação da Maria, ela terá uma consulta médica dentro de 40 minutos.



Figura 13 – Primeira situação, a Maria encontra e reporta um buraco no passeio.

Depois da consulta, a Maria passeia pela Praça da Alegria e recebe outra notificação. A notificação informa-a que ela e mais 1000 pessoas reportaram há seis meses a existência de um prédio em más condições que foi restaurado. Ela pode ver como este se encontrava antes da recuperação direcionando a câmara do seu *smartphone* para o prédio (figura 14).

Mais à frente, a Maria é surpreendida com uma intervenção de arte urbana na fachada de um prédio, ela recebe outra notificação a dizer que deve apontar a câmara do



seu *smartphone* para a fachada onde se encontra a arte para receber mais informações. Para além de utilizar a câmara do telemóvel, ela ainda partilha a informação. É então notificada por ser a primeira pessoa a fazer a partilha e ganha uma outra recompensa (figura 15).

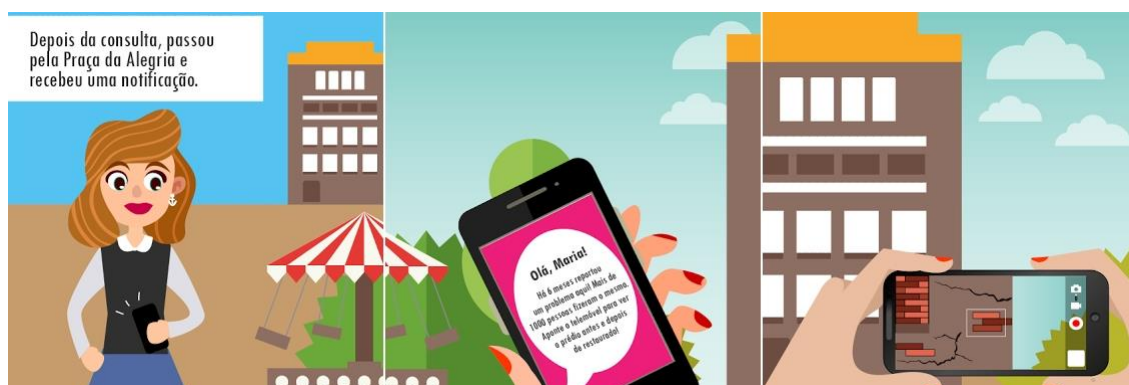


Figura 14 – Segunda situação, a Maria usa RA para ver um edifício antes da intervenção.



Figura 15 – Terceira situação, a Maria é a primeira a reportar uma arte urbana. Fecho do vídeo.

### 3.2.2 Questões

No capítulo 2.2, foram apresentadas três teorias do âmbito da psicologia social que nos ajudam a compreender quais as variáveis que explicam o comportamento de partilha e utilização de informação por parte dos utilizadores na utilização de informação online (e.g. sites, redes sociais).

A partir da análise dessas teorias e dos instrumentos que as suportavam empiricamente, optou-se por construir um questionário (Apêndice A) que incluísse as variáveis importantes para a interação com uma plataforma que utilizasse RA.

Em reunião com a equipa de ergonomia do projeto (dois professores de ergonomia, um mestre e um licenciado em ergonomia) foram selecionadas 12 questões de um total de 55 dos estudos de Zhao et al. (2012), Moghavvemi et al. (2017) e Olsson et al. (2012), traduzidas do inglês e adaptadas ao estudo em causa. Pequenas revisões ortográficas foram feitas com base em pré testes prévios com cinco utilizadores. Refira-se que a inclusão de todas as questões utilizadas nos estudos anteriores (total 55 questões) iria dificultar a recolha de dados. Neste estudo, a participação era voluntária e sem qualquer tipo de recompensa, ao contrário de um dos estudos anteriores (Olsson et al. 2012) onde os participantes tinham a possibilidade de receber uma recompensa por participar (sorteio de 5 vouchers no valor de 30€ da Amazon). Assim, optou-se por colocar as questões mais relacionadas com o estudo, procurando evitar deste modo o cansaço e o abandono do questionário.

À semelhança dos estudos referidos foi utilizada uma escala tipo Likert de sete pontos para as 12 questões com os seguintes níveis: 1 (discordo completamente); 2 (Discordo); 3 (Discordo parcialmente); 4 (Não concordo nem discordo); 5 (Concordo parcialmente); 6 (Concordo); e 7 (concordo completamente).

Zhao et al. (2012) investigaram as relações entre as variáveis do Capital Social e o “sentimento de pertença” para motivar a participação dos utilizadores na CV chinesa Taobao<sup>1</sup>. Para tirarem as suas conclusões, colocam um questionário online aos utilizadores da Taobao com 19 afirmações referentes às variáveis em análise. Para cada

---

<sup>1</sup> Taobao é uma loja *online* chinesa com fóruns de compradores (cf. <https://world.taobao.com/>)

variável avaliada, os autores tinham várias afirmações, mas no presente estudo adaptamos apenas uma afirmação para cada variável, descritas a seguir:

- Familiaridade - Estou familiarizado com os interesses e os comportamentos da Maria na cidade.
- Semelhança percebida - Sinto que a Maria tem os mesmos interesses que eu.
- Confiança nos outros membros - A Maria fará tudo, dentro das suas capacidades para ajudar os outros.
- Sentimento de pertença - Sinto que faço parte da cidade onde vive a Maria.
- Intenção de obter conhecimento - Pretendo obter informação, partilhada na cidade inteligente, sobre os locais da cidade onde vive a Maria.
- Intenção de partilhar conhecimento - Se eu fosse à cidade da Maria gostaria de partilhar eventos com outras pessoas.

Moghavvemi et al. (2017) procuraram perceber se as variáveis da Teoria do Intercâmbio Social (benefícios recíprocos percebidos, diversão percebida, poder do conhecimento, status percebido e resultados esperados) estão relacionadas com a “partilha de conhecimento” num grupo de estudantes no Facebook para fins académicos (e.g. resolução de exercícios). Estes autores colocaram 33 questões relativas às variáveis em estudo a 170 estudantes universitários da Malásia.

Para o presente estudo optou-se por rejeitar as variáveis “status percebido” e “resultados esperados” por serem variáveis muito relacionadas com a aplicação prática numa CV. Relembrando que o “status percebido” está relacionado com o grau de reputação que a pessoa pensa ter por participar no grupo e os “resultados esperados” estão relacionados com as recompensas que a pessoa espera ter após partilhar informação. Tendo isto, apresentamos as seguintes questões e respetivas variáveis a avaliar:

- Diversão percebida - A forma como a Maria partilha os eventos da cidade é divertida.
- Benefícios recíprocos percebidos - Se a Maria partilhar eventos (bons ou maus da cidade), os outros cidadãos também vão partilhar eventos com ela.
- Poder do conhecimento - A Maria sente-se importante e especial quando partilha os eventos da cidade.



- Partilha de conhecimento - A Maria utiliza o smartphone para se manter atualizada sobre os eventos da cidade.

Olsson et al. (2012) desenvolveram uma pesquisa *online* em que avaliaram qual a aceitação dos utilizadores para sistemas móveis de RA em cinco cenários diferentes. Para cada cenário os autores colocaram perguntas idênticas de resposta aberta e ainda três questões referentes às variáveis “valor percebido” e “intenção de usar” com escala tipo Likert de sete níveis. Estes autores preferiram não incluir a variável “facilidade de uso percebida” presente na teoria TAMMS pois os cenários que avaliaram eram demasiado abstratos. Como neste estudo colocamos um cenário fictício que não corresponde à utilização real do serviço optou-se por também não considerar essa variável.

Das três questões que Olsson et al. (2012) colocam para as variáveis “valor percebido” e “intenção de usar” foram seleccionadas e adaptadas duas:

- Valor percebido - A forma como a Maria reportou eventos da cidade, podia-me ajudar a atingir os meus objetivos na cidade inteligente.
- Intenção de usar - Gostaria de experimentar este tipo de interação com a cidade.

Os dados demográficos recolhidos na última parte do questionário foram os seguintes: género, idade, nacionalidade, profissão, habilitações, preferência de local de férias, ocupação de fim de semana, frequência de utilização das redes sociais e a razão para utilização das redes sociais. Estes dados foram recolhidos para criar perfis de utilizadores (cf. subcapítulo 3.4 Participantes).

### **3.3 Procedimentos**

Os participantes foram recrutados através de redes sociais ou contactados por *email*. Todos os participantes responderam de forma livre e espontânea ao questionário depois de lerem e concordarem com o termo de consentimento. Foi assegurada a confidencialidade dos dados recolhidos e a sua utilização para fins de investigação. Esta forma de preenchimento do questionário diminui o efeito de desejabilidade social, isto é, o que o participante acha socialmente correto, principalmente na presença do analista.

Os participantes iniciam o questionário visualizando um vídeo com uma situação onde uma personagem animada efetua partilhas de informação sobre a cidade onde vive, seguindo depois para as questões pela ordem apresentada sendo obrigatório o preenchimento de todos os campos e por fim submeter as suas respostas.

Depois de exportar os dados foram inseridos no *software* IBM SPSS (*Statistical Package for Social Sciences* - versão 23) para realização da análise estatística. Procedeu-se à aplicação e interpretação dos testes estatísticos e o tratamento de forma qualitativa e quantitativa dos dados obtidos.

Testes estatísticos aplicados:

- Cálculo das distribuições das frequências de resposta – para uma análise global dos resultados.
- Teste não paramétrico de Mann-Whitney U para duas amostras independentes ou o teste de Kruskal-Wallis H para mais de duas amostras independentes – para relacionar variáveis pessoais com a intenção de usar um serviço de RA.
- Análise fatorial com o Teste Keyser-Meyer-Olkin e a Rotação Varimax – para procurar a existência de agrupamentos entre as variáveis do modelo e teorias apresentadas.

### **3.4 Participantes**

A população-alvo deste estudo são todos os cidadãos nacionais, habitantes estrangeiros e turistas que falem português. Pessoas que têm como hábito a utilização de tecnologia e/ou redes sociais no seu dia a dia.

As variáveis pessoais, na parte dos dados demográficos, foram recolhidas com o objetivo de diferenciar perfis de estilos dos utilizadores. Foram dadas opções de resposta às perguntas: que tipo de destino de férias prefere (cidade ou natureza); como prefere passar os fins de semana (em casa, sair ou outra); qual o tipo de utilização das redes sociais (para partilhar informação, ver informação ou não tem); e com que frequência utiliza redes sociais (sempre, às vezes, raramente ou nunca). Estas questões procuram estratificar a amostra de acordo com os seus comportamentos e tempo nas CVs e ainda onde preferem passar os seus tempos livres.

A amostra em estudo contempla no total 207 participantes, onde 85 indivíduos são do género masculino e 122 feminino. A idade mínima registada foi 17 anos e a máxima 70 anos, a média das idades corresponde a 34 anos com um desvio padrão de 13,6 anos. Na tabela 1, podem ser observadas as distribuições para os dados demográficos recolhidos.

Tabela 1 - Dados demográficos.

Variável	Nível	Frequências	
		Absoluta	Relativa
<b>Género</b>	Feminino	122	58,9%
	Masculino	85	41,1%
<b>Idade</b>	17 aos 34	117	56,5%
	35 aos 52	65	31,4%
	53 aos 70	25	12,1%
<b>Habilitações</b>	Ensino básico	5	2,4%
	Ensino secundário	54	26,1%
	Licenciatura	93	44,9%
	Mestrado	48	23,2%
	Doutoramento	7	3,4%
<b>Nacionalidade</b>	Portuguesa	196	94,7%
	Brasileira	9	4,3%
	Francesa	1	0,5%
	Guineense	1	0,5%
<b>Preferência de destino de férias</b>	Cidade	112	54,1%
	Natureza	95	45,9%
<b>Preferência de fim de semana</b>	Ficar em casa	57	27,5%
	Sair	125	60,4%
	Outro	25	12,1%
<b>Utilização de redes sociais</b>	Partilhar informação	101	48,8%
	Ver informação	86	41,5%
	Não tem redes sociais	20	9,7%
<b>Frequência de utilização de redes sociais</b>	Sempre	143	69,1%
	Às vezes	42	20,3%
	Raramente	8	3,9%
	Nunca	14	6,8%

## 4. Resultados e Discussão

### Análise Global

Numa primeira análise global dos resultados dos questionários pretendíamos avaliar a identificação ou o nível de acordo que os utilizadores teriam com todas as variáveis em avaliação.

Assim, para uma análise global das respostas ao questionário, agrupamos as respostas em três conjuntos: Um primeiro conjunto em que consideramos discordância com a afirmação em avaliação, opções de resposta 1, 2 e 3 (discordo completamente, discordo e discordo parcialmente, respetivamente); um segundo elemento que corresponde à resposta neutra, 4 (não concordo nem discordo); e um terceiro conjunto que considera as respostas de concordância 5, 6 e 7 (concordo parcialmente, concordo e concordo completamente).

A tabela 2 mostra a distribuição das frequências absolutas e relativas das respostas para cada questão (N = 207). A primeira e segunda coluna mostra a variável e a frase da questão correspondente a cada uma. A terceira, quarta e quinta coluna apresenta frequências absolutas e relativas para discordância (opções de resposta 1, 2 e 3), neutro (opção de resposta 4) e concordância com a afirmação (opções de resposta 5, 6 e 7).

Tabela 2 - Distribuição das frequências absolutas e relativas das respostas para cada afirmação.

Variável	Frase	Discordância (opções 1 ,2 e 3)		Neutro (opção 4)		Concordância (opções 5, 6 e 7)	
		n	%	n	%	n	%
<b>Familiaridade</b>	Estou familiarizado com os interesses e os comportamentos da Maria na cidade.	36	17,4	48	23,2	123	59,4
<b>Semelhança percebida</b>	Sinto que a Maria tem os mesmos interesses que eu.	37	17,9	53	25,6	117	56,5

Variável	Frase	Discordância (opções 1 ,2 e 3)		Neutro (opção 4)		Concordância (opções 5, 6 e 7)	
		n	%	n	%	n	%
<b>Confiança nos outros membros</b>	A Maria fará tudo, dentro das suas capacidades para ajudar os outros.	9	4,3	22	10,6	176	85,1
<b>Sentimento de pertença</b>	Sinto que faço parte da cidade onde vive a Maria.	95	45,9	31	15,0	81	39,1
<b>Intenção de obter conhecimento</b>	Pretendo obter informação, partilhada na cidade inteligente, sobre os locais da cidade onde vive a Maria.	48	23,2	34	16,4	125	60,4
<b>Intenção de compartilhar conhecimento</b>	Se eu fosse à cidade da Maria gostaria de partilhar eventos com outras pessoas.	41	19,8	32	15,5	134	64,7
<b>Diversão percebida</b>	A forma como a Maria partilha os eventos da cidade é divertida.	32	15,5	33	15,9	142	68,6
<b>Benefícios recíprocos percebidos</b>	Se a Maria partilhar eventos (bons ou maus da cidade), os outros cidadãos também vão partilhar eventos com ela.	23	11,1	27	13,0	157	75,9

Variável	Frase	Discordância (opções 1, 2 e 3)		Neutro (opção 4)		Concordância (opções 5, 6 e 7)	
		n	%	n	%	n	%
<b>Poder do conhecimento</b>	A Maria sente-se importante e especial quando partilha os eventos da cidade.	19	9,2	33	15,9	155	74,9
<b>Partilha de conhecimento</b>	A Maria utiliza o <i>smartphone</i> para se manter atualizada sobre os eventos da cidade.	8	3,9	16	7,7	183	88,4
<b>Valor percebido</b>	A forma como a Maria reportou eventos da cidade, podia-me ajudar a atingir os meus objetivos na cidade inteligente.	19	9,2	27	13,0	161	77,8
<b>Intenção de usar</b>	Gostaria de experimentar este tipo de interação com a cidade.	29	14,0	29	14,0	149	72,0
<b>Frequência Global</b>		16,0%		15,5%		68,6%	

Verifica-se na tabela 2 que existe uma distribuição preferencial à direita com uma frequência global de 68,6%, significando que há globalmente uma tendência para um acordo elevado com as afirmações do nosso questionário.

Observando mais em detalhe os resultados da tabela, é de realçar, que apenas 39,1% concorda positivamente com a afirmação “sinto que faço parte da cidade onde vive a Maria” referente à variável “sentimento de pertença”. Assim, para a amostra em estudo

numa primeira leitura parece claro que a maioria dos utilizadores não se identificaram com a cidade da Maria, e neste sentido a resposta a esta afirmação parece demonstrar que os nossos utilizadores não partilham um sentimento de pertença relativamente à cidade da Maria. Este resultado pode estar relacionado com o facto de o cenário não existir nas nossas cidades e, por isso, é normal que as pessoas não se sintam parte da mesma. Eventualmente poderíamos ter escrito a afirmação doutro modo “Gostaria de pertencer à cidade onde vive a Maria”, partindo do pressuposto que a identificação com a personagem da nossa narrativa seria o suficiente para avaliarmos um sentimento de pertença.

Será também importante refletir sobre a percentagem apresentada pela variável “partilha de conhecimento” com 88,4%. Este resultado indica que na perceção dos participantes a utilização de um serviço de RA vai ajudar no seu dia a dia por existir uma partilha de informação entre utilizadores. De destacar ainda a segunda percentagem positiva mais elevada para a variável “confiança nos outros membros” com 85,1%. Aqui os participantes acreditam que com a utilização do serviço se podem ajudar outros cidadãos.

Podemos ainda perceber que as variáveis “semelhança percebida” e “familiaridade” apesar de manterem uma frequência de respostas positivas apresentam as percentagens mais reduzidas da tabela com 56,5% e 59,4% respetivamente. Neste caso os participantes não se encontram fortemente familiarizados com a utilização de RA para partilhar eventos da cidade e como tal não se identificam com interesses ou comportamentos em utilizá-lo, mas mais uma vez não impede que tenham intenção em utilizar o mesmo.

Por último, a afirmação sobre o desejo de experimentar este tipo de interação com a RA tem uma percentagem positiva de 72%.

**Objetivo 1** – Estabelecer relações entre as variáveis pessoais e a intenção de usar um serviço de RA.

A análise destas variáveis (cf. pp. 23 e 24) consistiu em compreender, se relativamente à intenção de usar um serviço de RA (última questão) poderíamos obter diferenças a partir das variáveis demográficas.

(H1a) Relativamente à idade, procedeu-se ao cálculo de uma correlação de Spearman entre a variável idade e a intenção de usar o serviço de RA. Não se obteve uma correlação estatisticamente significativa ( $r_s = -0,018$ ;  $p = 0,797$ ), indicando que para esta amostra, a idade não parece ser um fator que influencie a intenção de usar a RA.

Para as outras variáveis demográficas fomos verificar se existiam diferenças estatisticamente significativas usando os testes não paramétricos para duas amostras independentes Mann-Whitney U e o teste para várias amostras independentes Kruskal Wallis H.

(H2a) Relativamente ao género ( $U = 4706$ ;  $p = 0,246$ ), não se encontraram diferenças estatisticamente significativas, sendo que podemos concluir que não é o género que tem influência na intenção de usar uma tecnologia de RA.

(H3a) Quanto às habilitações ( $H = 4,777$ ;  $p = 0,311$ ) também não verificamos que houvesse uma diferença para a preferência de usar a tecnologia de RA em função da habilitação. Recorde-se que tínhamos 5 níveis de habilitação (de ensino básico a doutoramento) pelo que se julgou importante ver se o nível de habilitação poderia segmentar alguma preferência. Provavelmente, não verificamos nenhuma diferença, pois devido à massificação da utilização da tecnologia a sua utilização é comum, independentemente das habilitações.

(H4a) Quanto à preferência de fim de semana ( $H = 2,309$ ;  $p = 0,315$ ) também não se encontraram diferenças estatisticamente significativas. A questão relativa ao que prefere fazer no fim de semana (ficar em casa,  $n = 57$ ; sair para a rua,  $n = 125$ ; e outro,  $n = 25$ ) tentava verificar se um perfil de utilizador mais sedentário ou mais ativo, poderia estar relacionado com uma maior apetência para utilizar a tecnologia de RA, o que não é o caso.

(H5a) Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na “preferência de destino de férias” (visitar uma grande cidade com locais de interesse,  $n = 112$ ; e um local onde pode interagir com a natureza,  $n = 95$ ) ( $U = 4314$ ;  $p = 0,016$ ) (gráfico 1). Conforme se pode observar pelo gráfico 1, as pessoas que têm como preferência de destino de férias a cidade, são também aquelas que têm um maior interesse em utilizar o serviço de RA. Portanto, podemos concluir que um perfil de utilizador mais urbano, é também aquele que tem maior desejo de utilizar as tecnologias de RA.



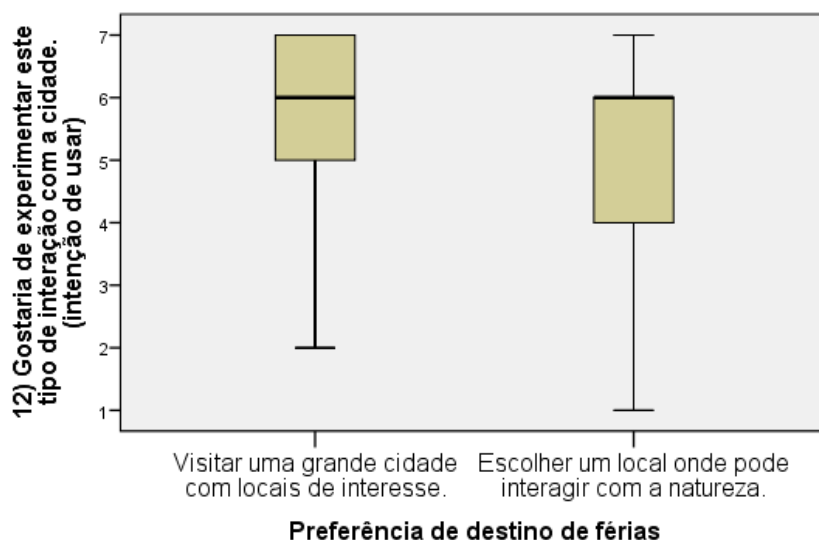


Gráfico 1 - Preferência de destino de férias relacionada com a intenção de usar a plataforma.

Tentando perceber quem são os sujeitos que preferem a cidade e a natureza, reuniram-se os dados do grupos etários e género. Não se observa na tabela 3 grandes diferenças entre preferência de destino de férias e os diferentes grupos etários. Para o género nota-se uma pequena tendência feminina em escolher a cidade como destino de férias.

Tabela 3 – Distribuição das idades e género para a preferência de destino de férias.

Opção	Idades			Género	
	17 aos 34	35 aos 52	53 aos 70	Masculino	Feminino
<b>Visitar uma grande cidade</b>	65	33	14	45	67
<b>Interagir com a natureza</b>	52	32	11	40	55
<b>Total</b>	117	65	25	85	122

(H6a) A variável “frequência de utilização de redes sociais” também registou diferenças estatisticamente significativas (nunca ou raramente usa,  $n = 22$ ; e às vezes ou sempre usa,  $n = 185$ ) ( $U = 1335$ ;  $p = 0,007$ ) (gráfico 2). Com estes resultados e analisando o gráfico 2, concluímos que pessoas que têm um uso mais frequente de redes sociais estão mais recetivas a usar o serviço de RA. Este era um resultado expectável, pois,

naturalmente a maioria das pessoas que utilizam redes sociais, já o fazem usando uma tecnologia como o *smartphone* ou o seu computador.

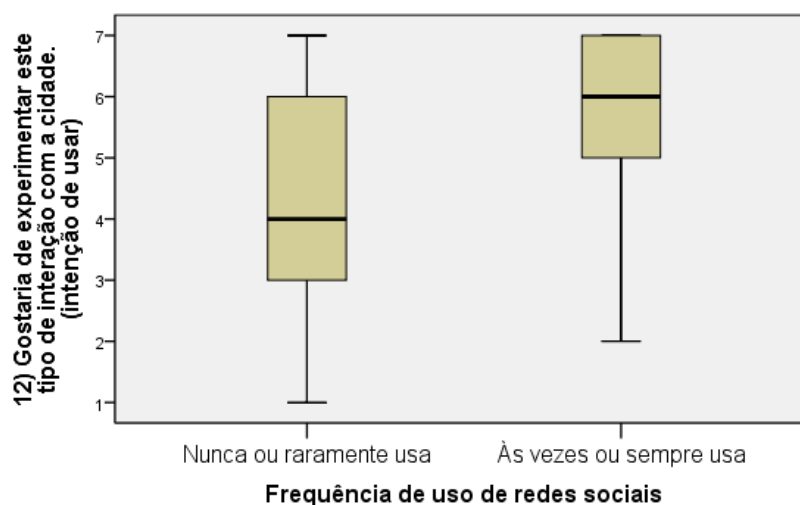


Gráfico 2 - Frequência de uso de redes sociais relacionada com a intenção de usar a plataforma.

Recorrendo aos dados da tabela 4 observa-se que de maneira geral todos os grupos etários marcam uma presença frequente nas redes sociais, contudo, o grupo entre os 17 e os 34 anos reuniu um maior número de resposta para a utilização frequente de redes sociais. Comparando os géneros, pode-se concluir que as mulheres acabam por utilizar as redes sociais com mais frequência do que os homens.

Tabela 4 - Distribuição das idades e género para a frequência de utilização de redes sociais.

Opção	Idades			Género	
	17 aos 34	35 aos 52	53 aos 70	Masculino	Feminino
<b>Nunca ou raramente usa</b>	7	6	9	15	7
<b>Às vezes ou sempre usa</b>	110	59	16	70	115
<b>Total</b>	117	65	25	85	122

(H7a) Também foram encontradas diferenças entre as “formas de utilização de redes sociais” (não usa,  $n = 20$ ; ver informação,  $n = 86$ ; e partilhar informação,  $n = 101$ ) ( $H = 7,620$ ;  $p = 0,022$ ) (gráfico 3). O teste de comparações múltiplas aplicado não revelou diferenças significativas entre “Não usa e Ver informação” ( $Z = -26,985$ ;  $p = 0,187$ ) nem para “Ver informação e Partilhar informação” ( $Z = -11,421$ ;  $p = 0,546$ ). Foram

encontradas apenas diferenças entre “Não usa e Partilhar informação” ( $Z = -38,405$ ;  $p = 0,021$ ). Em suma, os indivíduos que não usam redes sociais têm uma mediana mais baixa, os que usam para ver informação e partilhar informação têm um valor superior que indica maior vontade de usar a tecnologia de RA na cidade inteligente. Interpretamos estes resultados como uma tendência em que aqueles que são mais ativos e participativos nas redes sociais, são aqueles que também têm uma maior probabilidade de querer utilizar a tecnologia de RA. São esses, que mais facilmente irão começar a explorar o espaço público como se de uma rede se tratasse, que terão mais possibilidades de incrementar o espaço de cidadania participativa através das novas tecnologias.

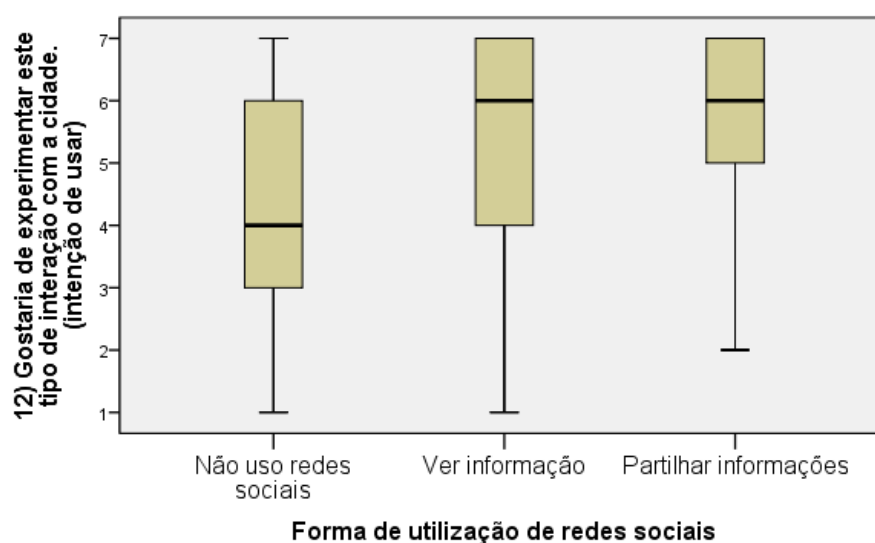


Gráfico 3 - Forma de utilização de redes sociais relacionada com a intenção de usar a plataforma.

Com a análise da tabela 5 pode-se observar que indivíduos entre os 17 e os 34 anos apresentam a mesma frequência absoluta de partilha e visualização de informação nas redes sociais, já sujeitos entre os 35 e 52 anos preferem partilhar informação e os sujeitos entre os 53 e 70 anos utilizam para ver informação. Nos géneros encontra-se uma tendência superior das mulheres para partilhar informação.

Tabela 5 - Distribuição das idades e género para as formas de utilização de redes sociais.

Opção	Idades			Género	
	17 aos 34	35 aos 52	53 aos 70	Masculino	Feminino
<b>Não usa redes sociais</b>	7	4	9	14	6
<b>Ver informação</b>	55	22	9	34	52

Opção	Idades			Género	
	17 aos 34	35 aos 52	53 aos 70	Masculino	Feminino
<b>Partilhar informação</b>	55	39	7	37	64
<b>Total</b>	117	65	25	85	122

A tabela 6 apresenta em forma de resumo as hipóteses colocadas relativas às variáveis pessoais e se os testes estatísticos efetuados suportam essas mesmas hipóteses. A variação de idade, género, habilitação e preferência de atividade de fim de semana em relação à intenção de usar não apresentaram diferenças significativas então as suas hipóteses não são suportadas. Por outro lado, para a preferência de destino de férias, frequência de utilização de redes sociais e forma de utilização de redes sociais já indicam diferenças estatisticamente significativas quando comparadas com a intenção de usar e, como tal, as hipóteses são suportadas.

Tabela 6 - Resumo das hipóteses e respetiva conclusão consoante os resultados obtidos.

	Hipótese	Hipótese suportada?
<b>H1a</b>	As idades dos participantes influenciam a intenção de usar a plataforma.	Não
<b>H2a</b>	O género dos participantes influencia a intenção de usar a plataforma.	Não
<b>H3a</b>	As habilitações dos participantes influenciam a intenção de usar a plataforma.	Não
<b>H4a</b>	O tipo de preferência de atividade de fim de semana influencia a intenção de usar a plataforma.	Não
<b>H5a</b>	O tipo de preferência de destino de férias influencia a intenção de usar a plataforma.	Sim
<b>H6a</b>	O tipo de frequência de utilização de redes sociais influencia a intenção de usar a plataforma.	Sim
<b>H7a</b>	As formas de utilização de redes sociais influenciam a intenção de usar a plataforma.	Sim

**Objetivo 2** – Procurar a existência de agrupamentos entre as variáveis presentes na Teoria do Capital Social, Teoria do Intercâmbio Social e no Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis que expliquem a aceitação da utilização de um serviço de Realidade Aumentada numa *Smart City*.

Para identificar o número mínimo de fatores que representam as relações entre os vários itens do questionário, foi realizada uma análise fatorial. Os testes de validade de análise fatorial (Pereira, 1999) permitem afirmar que a análise fatorial tem validade para as variáveis escolhidas. Assim, o teste de Kaiser-Meyer-Olkin teve um valor de 0,893, revelando que a análise dos componentes principais é boa.

Na Tabela 7 apresenta a matriz após a rotação Varimax com os pesos fatoriais estimados. Com a extração retiveram-se três componente principais (fatores). Estes representam uma percentagem cumulativa de 67,4% da variância total. Os pesos fatoriais mais elevados em valor absoluto identificam o fator a que cada variável se associa (realçados a negrito na tabela 7).

Tabela 7 - Matriz fatorial após rotação Varimax.

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3
% da variância	47,9%	11,9%	7,6%
◆ Intenção de usar	<b>0,85</b>	0,26	0,10
● Diversão percebida	<b>0,77</b>	0,32	0,15
■ Intenção de compartilhar conhecimento	<b>0,76</b>	0,18	0,26
■ Intenção de obter conhecimento	<b>0,74</b>	0,14	0,35
◆ Valor percebido	<b>0,64</b>	0,54	0,18
■ Semelhança percebida	<b>0,62</b>	0,08	0,57
● Benefícios recíprocos percebidos	<b>0,57</b>	0,51	0,07
● Poder do conhecimento	0,02	<b>0,84</b>	0,14
● Partilha de conhecimento	0,39	<b>0,67</b>	-0,06
■ Confiança nos outros membros	0,28	<b>0,63</b>	0,14
■ Sentimento de pertença	0,10	0,07	<b>0,82</b>
■ Familiaridade	0,25	0,12	<b>0,77</b>
■ Teoria do Capital Social			
● Teoria do Intercâmbio Social			
◆ Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis			

O primeiro fator (fator 1), é responsável por 47,9% da variância, é constituído por sete variáveis que apresentam os pesos fatoriais mais elevados neste fator: “intenção de usar”; “diversão percebida”; “intenção de partilhar conhecimento”; “intenção de obter conhecimento”; “valor percebido”; “semelhança percebida”; e “benefícios recíprocos percebidos”. Estas variáveis em questão indicam a intenção de utilização da plataforma, seja por ser divertido, obter ou partilhar informação, ser útil para o seu dia a dia ou obter algo em troca pela utilização. Tendo isto, este fator denominar-se-á *Uso da plataforma*.

O segundo fator (fator 2), explica 11,9% da variância, é constituído por três variáveis: “poder do conhecimento”; “partilha de conhecimento”; e “confiança nos outros membros”. Estas variáveis estão relacionadas com a utilização da informação na plataforma, seja para facilitar a confiança em obter informações dos outros utilizadores, manipular ou ajudar os outros. Este fator designar-se-á *Uso da informação*.

O terceiro fator (fator 3), responsável por 7,6% da variância, é constituído duas variáveis: “sentimento de pertença”; e “familiaridade”. O sentimento de pertença e a familiaridade são variáveis associadas à criação de conexões entre utilizadores da plataforma, posto isto, a interação, coerência e valorização entre membros vai contribuir para que estes se envolvam na plataforma. Este fator será denominado *Relação entre utilizadores*.

Em suma, as 12 variáveis originais constituem 3 fatores relacionados com o uso da plataforma, uso da informação e relação entre utilizadores. Esta rotulagem dos fatores pode ser subjetiva e é apresentada como sugestão tendo em conta as variáveis contidas em cada grupo. Estes fatores estão associados à aceitação do serviço de RA pelo utilizador. Com isto aceitamos a hipótese de que as variáveis das teorias da psicologia social constituem fatores que explicam a aceitação de um serviço de RA.

Estas variáveis devem ser tidas em consideração no momento de utilização do serviço RA, onde o utilizador vai procurar divertir-se, recompensas/ motivações por participar, partilhar e obter conhecimentos úteis com pessoas que procuram o mesmo e ainda sentir-se parte do grupo de utilizadores.

**Objetivo 3-** Desenvolver um modelo para aceitação da utilização de realidade aumentada na *Smart City*.

A figura 16 ilustra o modelo que representa as relações das variáveis responsáveis pela aceitação de um serviço de RA, com base na análise dos resultados para o primeiro e segundo objetivo.

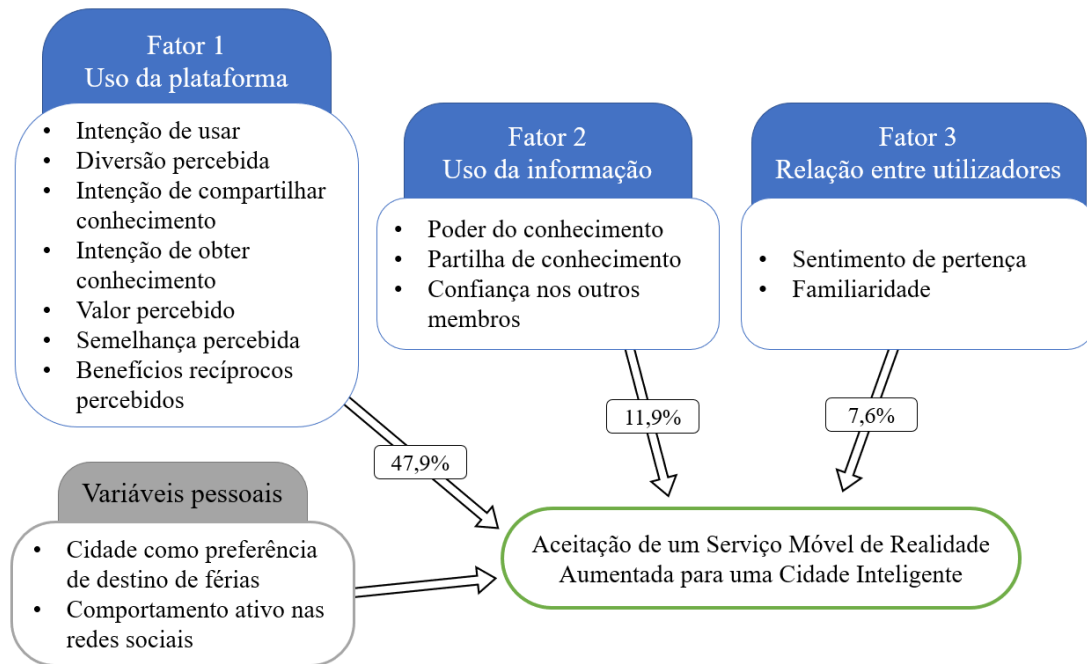


Figura 16 - Proposta de Modelo para Aceitação de um Serviço Móvel de Realidade Aumentada para uma Cidade Inteligente.

Com base nos resultados obtidos com a análise fatorial, as variáveis das teorias da psicologia social que vão influenciar em 67,4% a aceitação do serviço móvel de RA pelos utilizadores são:

- Fator 1 - Uso da plataforma (47,9%): diversão percebida, intenção de compartilhar conhecimento, intenção de obter conhecimento, o valor percebido, a semelhança percebida e os benefícios recíprocos percebidos.
- Fator 2 - Uso da informação (11,9%): poder do conhecimento, partilha de conhecimento e confiança nos outros membros.
- Fator 3 - Relação entre utilizadores (7,6%): sentimento de pertença e familiaridade.

O primeiro fator mostra-se o maior influenciador com 47,9% da variância, com isto concluímos que as variáveis presentes nesse fator que tem maior peso sobre a aceitação do serviço de RA.

Relembra-se ainda que a “semelhança percebida” é o fator em que o utilizador percebe as semelhanças entre membros, isto é, interesses, experiências, valores e objetivos semelhantes a outros indivíduos que utilizam o serviço (Zhao et al., 2012). A “intenção de compartilhar conhecimento”, a “intenção de obter conhecimento” e a “partilha de conhecimento” são vistas como o resultado de combinação de outras variáveis na literatura (Moghavvemi et al., 2017; Zhao et al., 2012), mas aqui são analisadas contribuindo para a aceitação de um serviço de RA. A “diversão percebida” pode ser vista como o prazer em usar o serviço de RA ou como prazer em ajudar os outros (Moghavvemi et al., 2017). Os “benefícios recíprocos percebidos” é a variável que está relacionada com os benefícios que a pessoa espera ter no futuro por agir de uma determinada forma, por exemplo, se a pessoa partilha informação espera ter algo em troca (Kankanhalli et al., 2005). O “valor percebido” foca-se na percepção da utilidade e características do serviço para o utilizador, prestadores de serviços e outras partes interessadas (Kaasinen, 2005). A variável “poder do conhecimento” surge quando um utilizador tem controlo sobre a informação ou conhecimento que outros precisam ou querem, tendo assim liberdade para utilizá-lo da forma mais favorável para si (Moghavvemi et al., 2017). A “confiança nos outros membros” exprime-se pela expectativa de um utilizador de que a palavra, promessa ou declaração de outro utilizador é confiável (Zhao et al., 2012). O “sentimento de pertença” é a variável responsável pela ligação do utilizador à CV, ou seja, o utilizador sente-se parte integrante do sistema (Zhao et al., 2012). A “familiaridade” refere-se à interação entre indivíduos de forma a conhecerem-se, os utilizadores estão mais propensos em confiar naqueles com quem estão familiarizados (Zhao et al., 2012).

Com os resultados relativos às variáveis pessoais concluiu-se que os indivíduos que preferem a cidade (cidade com preferência de destino de férias), que usam as redes sociais com mais frequência e que participam nelas ativamente (comportamento ativo nas redes sociais) têm uma maior intenção de usar o serviço de RA, pressupõe-se assim a sua aceitação (destacados a cinzento na figura 16).



A utilização destas variáveis resultará na aceitação da tecnologia de RA, por exemplo, o serviço apresenta informações que o utilizador quer obter no seu dia a dia ou a interação com o serviço é de alguma forma divertida para ele. Desta forma o Modelo para Aceitação de um Serviço Móvel de Realidade Aumentada para uma Cidade Inteligente proposta neste estudo pode ser usada para garantir que a utilização de um serviço com RA será aceite pelos potenciais utilizadores.

## 5. Conclusão

Neste estudo foram apresentados quais os fatores que se relacionam e influenciam a interação com um serviço móvel de realidade aumentada para uma cidade inteligente.

Partindo do pressuposto que a aceitação de um serviço de RA é dependente da intenção de usar o mesmo, comprovou-se que as variáveis mais relacionadas com a “intenção de usar” presentes no fator 1 com uma variância de 47,9 % são a “diversão percebida”, a “intenção de compartilhar conhecimento”, a “intenção de obter conhecimento”, o “valor percebido”, a “semelhança percebida” e os “benefícios recíprocos percebidos”. Como tal, é preciso ter em conta estes fatores (e.g. ser divertido, ter uma boa interface para compartilhar informação, apresentar informações pertinentes, trazer ferramentas úteis para o dia a dia, existência de grupos com os mesmos interesses e ainda recompensas a curto e longo prazo) para manter os utilizadores interessados neste tipo de serviço. Da mesma forma, as variáveis presentes no fator 2 e 3 também são responsáveis pela aceitação de um serviço de RA apesar de terem um peso inferior (19,5% da variância total).

Foi possível ainda verificar perfis de utilizadores através da análise de respostas das variáveis pessoais com a variável “intenção de usar” o serviço. Constatou-se que pessoas que preferem visitar a cidade, que usam redes sociais com frequência e que participam nelas ativamente, partilhando e vendo informação tem uma vontade maior de usar tecnologia de RA na cidade inteligente. A variação de idade, género, habilitação e preferência de atividade de fim de semana (ficar em casa, sair ou outro) não apresentou diferenças significativas. Este resultado pode indicar que a tecnologia atualmente está difundida em grande escala e como tal a sua utilização é comum para todas estas as pessoas, independentemente da idade, género, habilitações e preferência de atividade de fim de semana.

Com estes dados aceita-se a hipótese de que todas as variáveis das diferentes teorias da psicologia social analisadas constituem fatores que explicam a aceitação do serviço de RA. Rejeitamos as hipóteses que indicam que a idade, género, habilitações e preferência de atividade de fim de semana influenciam a intenção de usar o serviço. Aceitamos então as hipóteses que tratam a preferência de destino de férias com o pressuposto que este define um perfil de utilizador mais urbano, frequência de utilização

de redes sociais e maior investimento na utilização de redes sociais como fatores que influenciam a intenção de usar a plataforma.

Os objetivos propostos foram cumpridos. Foi possível estabelecer relações entre as variáveis pessoais e a intenção de usar um serviço de RA, procurar a existência de agrupamentos entre as variáveis presentes na Teoria do Capital Social, Teoria do Intercâmbio Social e no Modelo de Aceitação de Tecnologia para Serviços Móveis e ainda desenvolver um modelo para aceitação da utilização de realidade aumentada na *Smart City*.

Após a análise dos dados foi possível chegar ao Modelo para Aceitação de um Serviço Móvel de Realidade Aumentada para uma Cidade Inteligente, com este modelo podemos perceber que variáveis (intenção de usar, diversão percebida, intenção de compartilhar conhecimento, intenção de obter conhecimento, valor percebido, semelhança percebida, benefícios recíprocos percebidos, poder do conhecimento, partilha de conhecimento, confiança nos outros membros, sentimento de pertença, familiaridade, cidade como preferência de destino de férias e comportamento ativo nas redes sociais) devemos ajustar para que o utilizador aceite interagir com o serviço de RA para partilhar informações da cidade. Esta pré-avaliação do serviço vai facilitar a integração do utilizador e assim este irá explorar e incrementar informações mais rápido sobre o espaço público a fim de o melhorar através da utilização de realidade aumentada.

Como limitações deste estudo podemos referir que os resultados podem ter algum enviesamento pois apenas foi colocada uma afirmação para cada variável das teorias da psicologia social. Os autores citados Zhao et al. (2012), Moghavvemi et al. (2017) e Olsson et al. (2012) apresentaram várias afirmações para cada variável dando mais robustez aos seus resultados. Podemos ainda constatar que a amostra se encontra desequilibrada para as seguintes variáveis pessoais: idade, habilitações, nacionalidade, preferência de fim de semana, utilização de redes sociais e frequência de utilização de redes sociais. Este fator também fragiliza os resultados obtidos neste estudo. Devido à grande variabilidade de profissões e ao número insuficiente de indivíduos de outras nacionalidades não foi viável tratar os dados destas variáveis.

Em suma, os resultados obtidos permitem dizer que a realidade aumentada pode ser uma boa estratégia para envolver o cidadão no projeto *Smart City Sense*. Com este trabalho acabamos por avaliar se a colocação de uma plataforma com uma interface com

realidade aumentada é vantajosa para o projeto em questão. A aferição da aceitação deste tipo de tecnologia numa fase inicial do projeto é um fator essencial para justificar os custos envolvidos no seu desenvolvimento. Será necessário explorar soluções de *design* que procurem valorizar as variáveis responsáveis pela aceitação de forma a contribuir para o sucesso do serviço. Uma solução para melhorar o envolvimento (*engagement*) e a performance do utilizador poderá ser a implementação de estratégias de gamificação. A gamificação usa mecânicas e elementos de jogos em contextos de não jogo para que o utilizador não se aborreça e que se divirta com estes (Darejeh & Salim, 2016).

No futuro também seria interessante comparar os dados obtidos neste estudo onde foi utilizado um serviço de realidade aumentada com outra situação idêntica onde a interface do serviço seria “tradicional” com recurso a menus em *touch screen*. Com essa comparação seria possível compreender se os utilizadores preferem uma interface inovadora ou tradicional.

## Referências

- Akçura, M. T., Avci, S. B., & Holmes, O. W. (2014). Technological Forecasting & Social Change How to make global cities : Information communication technologies and macro-level variables. *Technological Forecasting & Social Change*, 89, 68–79. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.040>
- Alarcão, A. (1964). Êxodo Rural e Atracção Urbana no Continente. *Análise Social*, VII–VIII, 511–573.
- Anderson, C., Srivastava, S., Beer, J. S., Spataro, S. E., & Chatman, J. A. (2006). Knowing your place: Self-perceptions of status in face-to-face groups. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(6), 1094–1110. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.91.6.1094>
- Araujo, R. B. De. (2003). Computação ubíqua Princípios, tecnologias e desafios. *XXI Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores*, 45–115. Retrieved from [http://www.professordiovani.com.br/rw/monografia\\_araujo.pdf](http://www.professordiovani.com.br/rw/monografia_araujo.pdf)
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47.
- Belanche, D., Casaló, L. V, & Orús, C. (2016). City attachment and use of urban services : Benefits for smart cities. *JCIT*, 50, 75–81. <http://doi.org/10.1016/j.cities.2015.08.016>
- Blau, P. M. (1964). Exchange and power in social life. *Wiley*, 352. <http://doi.org/10.2307/2091154>
- Bock, G.-W., Zmud, R. W., Kim, Y.-G., & Lee, J.-N. (2005). Behavioral intention formation in knowledge sharing: Examining the roles of extrinsic motivators, social-psychological forces, and organizational climate. *MIS Quarterly*, 29(1), 87–111.
- Câmara Municipal de Lisboa. (2016a). *A Economia De Lisboa em Números 2016*. Lisboa.
- Câmara Municipal de Lisboa. (2016b). Sítio da Câmara Municipal de Lisboa: Economia de Lisboa em números. Retrieved November 2, 2017, from <http://www.cm-lisboa.pt/investir/investimento/lisboa-em-numeros/economia-de-lisboa-em-numeros>

- Carr, P. B., & Walton, G. M. (2014). Journal of Experimental Social Psychology Cues of working together fuel intrinsic motivation ☆. *Journal of Experimental Social Psychology*, 53, 169–184. <http://doi.org/10.1016/j.jesp.2014.03.015>
- Chiu, C. M., Hsu, M. H., & Wang, E. T. G. (2006). Understanding knowledge sharing in virtual communities: An integration of social capital and social cognitive theories. *Decision Support Systems*, 42(3), 1872–1888. <http://doi.org/10.1016/j.dss.2006.04.001>
- Darejeh, A., & Salim, S. S. (2016). Gamification Solutions to Enhance Software User Engagement – A Systematic Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7318(May). <http://doi.org/10.1080/10447318.2016.1183330>
- Davis, D. F., & Venkatesh, V. (2004). Toward preprototype user acceptance testing of new information systems: implications for software project management. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(1), 31–46. <http://doi.org/10.1109/TEM.2003.822468>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *Management Information Systems Research Center*, 13(3), 319–340. <http://doi.org/DOI: 10.2307/249008>
- Donath, J. (1999). Identity and Deception in the Virtual Community. *Communities in Cyberspace*, 27–58. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e4f7a9>
- Dunford, R. (2000). Key challenges in the search for the effective management of knowledge in management consulting firms. *Journal of Knowledge Management*, 4(4), 295–302. <http://doi.org/https://doi.org/10.1108/13673270010379849>
- Elmaghraby, A. S., & Losavio, M. M. (2014). Cyber security challenges in Smart Cities : Safety , security and privacy. *Journal of Advanced Research*, 5(4), 491–497. <http://doi.org/10.1016/j.jare.2014.02.006>
- Foresti, G. L., & Remagnino, P. (2005). Ambient Intelligence: A New Multidisciplinary Paradigm. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, 35(1), 1–6.
- French, J. R. P., & Raven, B. (1959). The bases of social power. *Classics of Organization Theory*, 251–261.

- Gouldner, A. W. (1960). The norm of reciprocity: a preliminary statement. *American Sociological Review*, 25(2), 161–178.
- Grandori, A., & Kogut, B. (2002). Dialogue on Organization and Knowledge. *Organization Science*, 13(3), 224–231. <http://doi.org/10.1287/orsc.13.3.224.2774>
- Hagerty, B. M. K., Lynch-sauer, J., Patusky, K. L., Bouwsema, M., & Collier, P. (1992). Sense of Belonging: A Vital Mental Health Sense of Belonging. *Archives of Psychiatric Nursing*, VI(3), 172–176. [http://doi.org/10.1016/0883-9417\(92\)90028-H](http://doi.org/10.1016/0883-9417(92)90028-H)
- Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., & Todosow, H. (2000). The vision of a smart city. *2nd International Life Extension Technology Workshop*. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Höllerer, T. H., & Feiner, S. K. (2004). *Mobile Augmented Reality. Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services* (H. Karimi). Taylor & Francis Books Ltd. <http://doi.org/10.1016/B978-0-240-82408-6.00007-2>
- Hsu, C. L., & Lin, J. C. C. (2008). Acceptance of blog usage: The roles of technology acceptance, social influence and knowledge sharing motivation. *Information and Management*, 45(1), 65–74. <http://doi.org/10.1016/j.im.2007.11.001>
- Hsu, M., Ju, T. L., Yen, C., & Chang, C. (2007). Knowledge sharing behavior in virtual communities: The relationship between trust, self-efficacy, and outcome expectations. *Journal of Management Information Systems*, 24(1), 153–169. <http://doi.org/10.1016/j.jmhcs.2006.09.003>
- Kaasinen, E. (2005). *User acceptance of mobile services - Value, ease of use, trust and ease of adoption. VTT Publications 566*.
- Kankanhalli, Tan, & Wei. (2005). Contributing Knowledge to Electronic Knowledge Repositories: An Empirical Investigation. *MIS Quarterly*, 29(1), 113. <http://doi.org/10.2307/25148670>
- Liang, T.-P., Liu, C.-C., & Wu, C.-H. (2008). Can Social Exchange Theory Explain Individual Knowledge Sharing Behavior? A Meta Analysis. *International Conference on Information Systems*, 1–18.
- Lu, H., & Hsiao, K. (2007). Understanding intention to continuously share information on weblogs. *Internet Research*, 17(4), 345–361.

<http://doi.org/https://dx.doi.org/10.1108/10662240710828030>

- Lu, Y., Zhao, L., & Wang, B. (2010). Electronic Commerce Research and Applications From virtual community members to C2C e-commerce buyers : Trust in virtual communities and its effect on consumers' purchase intention. *Electronic Commerce Research and Applications*, 9(4), 346–360. <http://doi.org/10.1016/j.elerap.2009.07.003>
- Marett, K., & Joshi, K. D. (2009). The Decision to Share Information and Rumors: Examining the Role of Motivation in an Online Discussion Forum. *Communications of the Association for Information Systems*, 24(4), 47–68. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/cais>
- Matos, F., Almeida, D. M., & Moura, R. M. De. (n.d.). Sistemas de Recompensa e Suas Influências na Motivação dos Funcionários : Estudo em uma Cooperativa Capixaba.
- McLure Wasko, M., & Faraj, S. (2000). “It is what one does”: Why people participate and help others in electronic communities of practice. *Journal of Strategic Information Systems*, 9(2–3), 155–173. [http://doi.org/10.1016/S0963-8687\(00\)00045-7](http://doi.org/10.1016/S0963-8687(00)00045-7)
- Meyer, J. P., & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 1(1), 61–89. [http://doi.org/10.1016/1053-4822\(91\)90011-Z](http://doi.org/10.1016/1053-4822(91)90011-Z)
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual-Displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77d(12), 1321–1329.
- Moghavvemi, S., Sharabati, M., Paramanathan, T., & Rahin, N. M. (2017). The impact of perceived enjoyment, perceived reciprocal benefits and knowledge power on students' knowledge sharing through Facebook. *International Journal of Management Education*, 15(1), 1–12. <http://doi.org/10.1016/j.ijme.2016.11.002>
- Moises, J. (2015). Smart Cities: Who will build the city of tomorrow? Retrieved November 2, 2017, from <https://www.goethe.de/en/kul/ges/20573444.html>
- Morris, M. G., Davis, G. B., Davis, F. D., & Venkatesh, V. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>



- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage. *The Academy of Management Review*, 23(2), 242. <http://doi.org/10.2307/259373>
- Olsson, T., Kärkkäinen, T., Lagerstam, E., & Ventä-Olkkonen, L. (2012). User evaluation of mobile augmented reality scenarios. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 4(1), 29–47. <http://doi.org/10.3233/AIS-2011-0127>
- Pereira, A. (1999). *Guia prático de utilização do SPSS: Análise de dados para ciências sociais e psicologia*. Lisboa: Edições sílabo.
- Ridings, C. M., Gefen, D., & Arinze, B. (2002). Some antecedents and effects of trust in virtual communities, 11, 271–295.
- Rito, P. P. (n.d.). Gestão, 44–55.
- Schmidt, A. (2002). *Ubiquitous Computing - Computing in Context*. Lancaster University. Retrieved from <http://eprints.lancs.ac.uk/12221/>
- SCS - Smart City Sense Website. (2018). Retrieved March 10, 2018, from <http://smartcity.isr.tecnico.ulisboa.pt/>
- Vallino, J. R. (1998). *Interactive Augmented Reality*. University of Rochester. Retrieved from <http://link.springer.com/10.1007/s00113-018-0458-y>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <http://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Wasko, M. M., & Faraj, S. (2005). Why should I share ? Examining social capital and knowledge contribution in electronic network of practice. *MIS Quarterly*, 29(1), 35–57. <http://doi.org/Article>
- Wellner, P., Mackay, W., & Gold, R. (1993). Special issue on computer augmented environments: Back to the real world. *Communications of the ACM*, 36(7), 24–26.
- Zhao, L., Lu, Y., Wang, B., Chau, P. Y. K., & Zhang, L. (2012). International Journal of Information Management Cultivating the sense of belonging and motivating user participation in virtual communities : A social capital perspective, 32, 574–588. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2012.02.006>

- Zhou, Z., Jin, X. L., Vogel, D. R., Fang, Y., & Chen, X. (2011). Individual motivations and demographic differences in social virtual world uses: An exploratory investigation in Second Life. *International Journal of Information Management*, 31(3), 261–271. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2010.07.007>
- Ziegler, C. N., & Golbeck, J. (2007). Investigating interactions of trust and interest similarity. *Decision Support Systems*, 43(2), 460–475. <http://doi.org/10.1016/j.dss.2006.11.003>

## Apêndice A – Questões utilizadas no questionário

### **Familiaridade (*Familiarity*)** (Zhao et al., 2012)

- 1) Estou familiarizado com os interesses e os comportamentos da Maria na cidade.

### **Semelhança percebida (*Perceived Similarity*)** (Zhao et al., 2012)

- 2) Sinto que a Maria tem os mesmos interesses que eu.

### **Confiança nos outros membros (*Trust in Other Members*)** (Zhao et al., 2012)

- 3) A Maria fará tudo, dentro das suas capacidades para ajudar os outros.

### **Sentimento de pertença (*Sense of Belonging*)** (Zhao et al., 2012)

- 4) Sinto que faço parte da cidade onde vive a Maria.

### **Intenção de obter conhecimento (*Intention to Get Knowledge*)** (Zhao et al., 2012)

- 5) Pretendo obter informação, partilhada na cidade inteligente, sobre os locais da cidade onde vive a Maria.

### **Intenção de compartilhar conhecimento (*Intention to Share Experience*)** (Zhao et al., 2012)

- 6) Se eu fosse à cidade da Maria gostaria de partilhar eventos com outras pessoas.

### **Diversão percebida (*Perceived enjoyment*)** (Moghavvemi et al., 2017)

- 7) A forma como a Maria partilha os eventos da cidade é divertida.

### **Benefícios recíprocos percebidos (*Perceived reciprocal benefits*)** (Moghavvemi et al., 2017)

- 8) Se a Maria partilhar eventos (bons ou maus da cidade), os outros cidadãos também vão partilhar eventos com ela.

### **Poder do conhecimento (*Knowledge power*)** (Moghavvemi et al., 2017)

- 9) A Maria sente-se importante e especial quando partilha os eventos da cidade.

### **Partilha de conhecimento (*Knowledge sharing*)** (Moghavvemi et al., 2017)

- 10) A Maria utiliza o smartphone para se manter atualizada sobre os eventos da cidade.

**Valor percebido (*Perceived value*)** (Olsson et al., 2012)

11) A forma como a Maria reportou eventos da cidade, podia-me ajudar a atingir os meus objetivos na cidade inteligente.

**Intenção de usar (*Intention to use*)** (Olsson et al., 2012)

12) Gostaria de experimentar este tipo de interação com a cidade.

**Dados Demográficos**

1. Género
2. Idade em anos
3. Habilitações
  - a) Ensino básico
  - b) Ensino secundário
  - c) Licenciatura
  - d) Mestrado
  - e) Doutoramento
4. Profissão
5. Qual a sua nacionalidade?
6. Se tivesse de escolher um destino para férias preferia:
  - a) Visitar uma grande cidade com locais de interesse.
  - b) Escolher um local onde pode interagir com a natureza.
7. Aos fins de semana prefere:
  - a) Ficar em casa.
  - b) Sair para a rua.
  - c) Outra...
8. Usa as redes sociais para (pode escolher mais que uma opção):
  - a) Ver informação
  - b) Partilhar informação
  - c) Não uso redes sociais
9. Usa redes sociais com que frequência:
  - a) Nunca
  - b) Raramente (em média uma vez por mês)
  - c) Às vezes (mais de uma vez por semana)

- d) Sempre (todos os dias)
- e) Outra...